

ISSN  
2595-1092

# DUC IN ALTUM

FACULDADE SANTA MARCELINA MURIAÉ/MG - VOL.19 - Nº- 1-2021



Santa Marcelina  
FACULDADE MURIAÉ

---

## **FACULDADE SANTA MARCELINA**

---

**Presidente da Associação Santa Marcelina**

Ir. Marinez Rossato

**Diretora**

Ir. Tânia Aparecida de Souza

---

### **Coordenação de Curso**

---

Lucas Esperança da Costa – **Letras**

Myrian Nascimento de Barros – **Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

Felipe da Silva Costa – **Ciências Biológicas**

Maria de Lourdes Lima Malafaia – **Geografia e História**

Maryster Nascimento de Barros Ribeiro – **Pedagogia**

Carla de Souza Manhanini – **Matemática**

---

### **Comissão Editorial**

---

Lucas Esperança da Costa – **Letras**

Sérgio Antônio de Paula Almeida – **História**

Everaldo Graciliano Souza Ribeiro – **Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

Camila Rodrigues Amaral – **Ciências Biológicas**

Vitória Fernanda Schettini de Andrade – **História**

Kelly Fumian da Silva – **Pedagogia**

Douglas Barbosa Castro – **Ciências Biológicas**

---

### **Conselho Editorial**

---

Amitza Torres Vieira – UFJF

Ana Teresa César Silva – IF Sudeste MG

Érica Marques da Silva – UEMG/FASM

Leonardo Figueiredo Reis de Sá – UENF – UniFSJ - UNIG

Daniela Matins Cunha - IFNMG

Leiva de Figueiredo Viana Leal - UFMG

Paôla Pinto Cazetta – Rede Doctum

Maria Isabel de Jesus Chrysostomo – UFV

Érica Luciana de Souza Silva – IFF

Eduardo Gomes de Oliveira – Colégio Pedro II

---

### **Assistente de Editoração**

---

Carlos Eduardo Muniz Soares Rangel

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6.</b>
<b>CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....</b>	<b>9.</b>
<b>Isolamento de nematoides: entomopatogênicos (NEPs) com aplicação de armadilha inseto-isca em solo de Mata Atlântica para uso no controle biológico .....</b>	<b>10.</b>
Felipe da Silva Costa	
Richard Yan Samuel	
Phillipy da Silva Dias de Almeida	
Cristiana Luzia Pedrosa Rocha	
<b>Nematóides Entomopatogênicos (NEPs) em fitotelma de bromélias de Mata Atlântica .....</b>	<b>22</b>
Débora Barbosa Thomazin	
Felipe da Silva Costa	
Richard Yan Samuel	
<b>Predição de diagnóstico de Câncer de Mama por aprendizado de máquina supervisionada .....</b>	<b>33</b>
Gabriel Santos Gonçalves	
Camila Rodrigues Amaral Torres	
José Lucas de Oliveira Serafim	
Rodrigo de Oliveira Almeida	
<b>Processo de significação no ensino de ciências: ciclo biólogo das borboletas ....</b>	<b>51</b>
Lara Cardoso de Souza	
Taynara Kerolayne Santos Elizeu	
Amanda Vieira da Silva	
Yasmin Amarante Rodrigues Gouvêa	
Deiziane Silva de Souza	
Felipe da Silva Costa	
<b>Virulência de Nematoides entomopatogênicos (NEPs) como agente bioindicador em solo processador por mineração .....</b>	<b>60</b>
Kaylayne Nazareth de Carvalho	
Felipe da Silva Costa	
<b>Uso de Neomatoides entomopatogênicos com bioindicadores de solo tratados com agrotóxicos .....</b>	<b>68</b>
Maria Ferreira de Souza Rosa	
Gabriel Santos Gonçalves	

<b>LETRAS .....</b>	<b>86</b>
<b>A música como ferramenta pedagógica no ensino da Língua Inglesa.....</b>	<b>87</b>
Emerson Lopes Cruz	
Fabiana Castro Carvalho de Barros	
<b>Análise de produção literária surda em Língua Brasileira de Sinais.....</b>	<b>98</b>
Lucas Esperança da Costa	
Mariana Angelina de Faria	
<b>O espelho das almas e as redes sociais: um olhar psicanalítico do conto “O espelho” .....</b>	<b>111</b>
Arthur Menezes Correa da Silva	
Rodrigo Ribeiro Mansor	
<b>Criação “Mais leve, mais lúcida, mais nítida”: por uma poética libertária em Cristiane Sobral.....</b>	<b>121</b>
Lucas Esperança da Costa	
<b>HISTÓRIA E GEOGRAFIA.....</b>	<b>138</b>
<b>Análise Aulas de Educação Ambiental na horta estudantil: a disciplina de geografia com seus mecanismos proporcionando a teorização e práticas noa nos finais do Ensino Fundamental.....</b>	<b>139</b>
Marcelo Henrique de Souza	
Camila Aparecida Soares Silva	
<b>A Pluralidade e Oralidade: A identidade afro-brasileira periférica ao som do funk carioca .....</b>	<b>151.</b>
Nathaly de Souza Silva	
Naira Raimundo Moraes	
Marcos José Veroneze Soares	
<b>EDUCAÇÃO .....</b>	<b>159.</b>
<b>Educação em tempo de pandemia: Os desafios dos sujeitos envolvidos no processo individual .....</b>	<b>160.</b>
Leticia Afonso Giagio	
Maryster Nascimento de Barros Ribeiro	
<b>Ensino Híbrido e Ensino Tradicional: Desafios e Possibilidades do novo jeito de ensinar e aprender .....</b>	<b>175.</b>
Igrede Nogueira Silveira	
Érica Marques da Silva Santos	
Carla Souza Manhanini	
<b>Os desafios de alfabetizar no ensino remoto .....</b>	<b>197.</b>
Marcilene Maria da Silva Viana Cardoso	
Kelly Fumian da Silva	



<b>Tecnologia e desafios do professor: da resistência a resiliência.....</b>	<b>215</b>
Maryster Nascimento de Barros Ribeiro Leticia Afonso Giagio Nicholas Leite Lopes Tozo Thalyta de Almeida Celeiro Gomes	
<b>MATEMÁTICA.....</b>	<b>224</b>
<b>A história da Matemática como metodologia de Ensino .....</b>	<b>225</b>
Guilherme Santos Alves Érica Marques da Silva Santos Carla Souza Manhanini	
<b>Conhecimentos matemáticos na vida do pedreiro. Um estudo com inspiração na etnomatemática .....</b>	<b>244</b>
Karolayne Aparecida Borges Neto Carla de Souza Manhanini Érica Marques da Silva Santos	
<b>Matemática na música: Estudo sobre as práticas Pedagógicas em oficinas interdisciplinares .....</b>	<b>263.</b>
David Augusto de Souza Pereira Érica Marques da Silva Santos Carla de Souza Manhanini	
<b>TECNOLOGIA .....</b>	<b>279</b>
<b>Rappo – Um aplicativo para exploração de conteúdos sobre programação orientada e objetos utilizando o JAVA com realidade aumentada .....</b>	<b>280</b>
Edina Auroca Eduardo G. Oliveira Fernanda da Silva Chaves	

---

## APRESENTAÇÃO

---

O que dizer do ano de 2021? Foi um ano cheio de desafios, ainda impostos pela pandemia de Covid-19. Um ano de muitas tristezas por todos aqueles que partiram. Um ano de luta dos incansáveis médicos, enfermeiros e técnicos para salvar o máximo de vidas possíveis nos hospitais. Um ano de uma corrida contra o tempo por uma vacina eficaz e por um processo de imunização que atingisse o mais rápido possível o maior número de pessoas. Por outro lado, foi um ano de muitas vitórias que alimentaram a esperança em um retorno das atividades mais simples, como ir ao parque, retornar ao trabalho, aos estudos de forma presencial.

Embora as esperanças aos poucos fossem se renovando, recorrentemente tivemos que lutar contra o obscurantismo daqueles que negam a eficácia das vacinas, que descredibilizaram e descredibilizam pesquisadores e cientistas. Contudo, os pesquisadores e as pesquisadoras brasileiras resistiram e produziram conhecimento, produziram soluções e vacinas que vem salvando vidas. A pesquisa brasileira não se abateu e não se abaterá. São esses obstáculos que nos dão forças para continuarmos no caminho da luz. Luz essa que afastará todo o retrocesso e iluminará os caminhos para que possamos sonhar, rumo ao futuro.

Apesar de todo esse cenário, para nós, da Faculdade Santa Marcelina Muriaé e da Revista **Duc in Altum**, foi um ano de muitas comemorações. A FASM Muriaé comemora suas bodas de diamante. São 60 anos de presença na Zona da Mata Mineira, formando inúmeros profissionais em diferentes licenciaturas, no setor de tecnologia e no bacharelado. Esses profissionais, hoje inseridos no mercado de trabalho ou já aposentados, espalharam-se e espalham-se por esse Brasil levando o conhecimento e o Carisma Marcelino por onde quer que passem.

Ademais, a Revista **Duc in Altum** comemora suas bodas de porcelana. São vinte anos em atividade, produzindo ciência e difundindo o conhecimento produzido por estudantes e professores da FASM Muriaé e muitos outros pesquisadores brasileiros que, ao longo destas duas décadas, colaboram com a nossa Revista. É interessante notar que, para a cultura popular, a porcelana representa a resistência ao mesmo tempo que requer cuidado para que não se quebre. É nesse princípio de resistência que mantivemos sempre a nossa essência, atentos aos *sinais dos tempos* como bendizia nosso fundador Beato Luighi Biraghi.

Desse modo, chegamos a publicação de número 20 trazendo, em especial, pesquisas realizadas dentro de nossa instituição por nossos acadêmicos e com envolvimento de nossos professores-pesquisadores e de colaboradores internos e externos. Contamos também com a participação de membros externos da comunidade da FASM Muriaé que acreditam no trabalho e na seriedade da proposta de nossa Revista. Agradecemos aos pesquisadores que nos enviaram seus artigos, que nesta edição contabilizam um total de 21, divididos nas seis seções de abrangência (Ciências Biológicas, Letras, História & Geografia, Educação, Matemática e Tecnologia).

Assim, a seção de Ciências Biológicas traz quatro pesquisas sobre os nematoides entomopatogênicos (NEPs), vermes de vida livre ou parasitas encontrados no solo ou na água, que podem auxiliar na compreensão do solo como bioindicadores e como agentes de controle biológico. Apresentando pesquisa sobre os NEPs com estratégia de controle biológico temos os estudos: **Isolamento de nematoides entomopatogênicos (NEPs) com aplicação de armadilha inseto-isca em solo de Mata Atlântica para uso no controle biológico** e **Nematoides Entomopatogênicos (NEPs) em fitotelma de bromélias de Mata Atlântica**. Os estudos dos NEPs como bioindicadores do solo temos as pesquisas intituladas **Virulência de nematoides entomopatogênicos (NEPs) como agente bioindicador em solo processado por mineração** e **Uso de nematoides entomopatogênicos como bioindicadores de solo tratado com agrotóxico**. Vale ressaltar que há tempos que o departamento de Ciências Biológicas da FASM Muriaé desenvolve pesquisa acerca do tema.

Além disso, a seção apresenta pesquisa na área de Ensino de Ciências na escola, aqui apresentado pelo artigo **Processo de significação no Ensino de Ciências: ciclo biológico das borboletas**, bem como pesquisa na área de saúde no artigo **Predição de diagnóstico de câncer de mama por aprendizado de máquina supervisionado**.

Na seção de Letras, pode-se observar uma multiplicidade temática que reflete a abrangência que os estudos na área proporcionam. O artigo **A música como ferramenta pedagógica no ensino de Língua Inglesa** apresenta reflexão sobre a utilização da música como instrumento para o Ensino de Língua Inglesa. O direito a literatura e a inclusão da Literatura para a comunidade Surda estão presentes no artigo **Análise de produção literária surda em Língua Brasileira de Sinais**. Machado de Assis ainda hoje desperta o interesse de pesquisadores em diferentes áreas de forma transdisciplinar. Em **O espelho das almas e as redes sociais: um olhar psicanalítico do conto “O espelho”** apresenta a atemporalidade das discussões levantadas pelo Bruxo do Cosme Velho. Essa seção finaliza com a potência poética da escritora Cristiane Sobral, em **“Mais leve, mais lúcida, mais nítida”: por uma poética libertária em Cristiane Sobral**, que apresenta uma análise da obra da poeta que desperta o empoderamento feminino, especialmente, mulheres negras.

A seção História e Geografia apresentação reflexões sobre a importância das aulas que despertem o pensamento crítico dos estudantes. Assim, o artigo **Aulas de Educação Ambiental na horta Estudantil: A disciplina de Geografia com seus mecanismos proporcionando a teorização e práticas nos anos finais do ensino fundamental**, mostra como alcançar engajamento e significação nas aulas de Geografia. Discutindo sobre a formação identitária brasileira periférica, através da música, temos o artigo **Pluralidade e oralidade: A identidade afro-brasileira periférica ao som do funk carioca**.

Refletir sobre a educação é o papel de todo o educador consciente do seu papel para a sociedade. Nesse período de pandemia, nunca se valorizou tanto a figura do professor enquanto mediador. Assim, pensar sobre os processos e métodos aplicados durante esses dois últimos anos tornou-se vital para muitos, especialmente, pelos desafios que grande parte dos professores enfrentaram. Desse modo, os artigos

**Educação em tempos de pandemia: Os desafios dos sujeitos envolvidos no processo educacional e Os desafios de alfabetizar no ensino remoto** oportunizam reflexão sobre essa temática cara na atualidade. Mais que desafios de ensinar em período de distanciamento social, o modo tradicional foi posto em xeque pelo ensino híbrido. Acerca disso, o artigo **Ensino híbrido e Ensino tradicional: Desafios e possibilidades do novo jeito de ensinar e aprender** apresenta algumas considerações a serem pensadas na construção de uma nova proposta do ensino-aprendizagem. Ademais, percebemos que as tecnologias aplicadas ao ensino nunca foram tão valorizadas. A esse respeito, a pesquisa **Tecnologia e desafios do professor: da resistência à resiliência** mostra como professores se adaptaram a esse novo formato de trabalho e ensino.

A Matemática enquanto disciplina nos Ensinos Fundamental e Médio divide a opinião de estudantes. Contudo, é preciso despertar o interesse desses estudantes para a aprendizagem, dessa forma compreender a sua origem e a suas aplicações no dia a dia são estratégias apresentadas nos artigos **A história da Matemática como metodologia de ensino** e **Conhecimentos matemáticos na vida do pedreiro: Um estudo com inspiração na etnomatemática.**, Ainda, buscando trazer mais ludicidade ao ensino da disciplina, temos as conclusões apresentadas em **Matemática na Música: estudo sobre as práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares.**

Na seção de Tecnologia apresentamos um novo aplicativo para o trabalho com realidade aumentada no artigo **RAPOO - Um aplicativo para exploração de conteúdo sobre Programação Orientada a Objetos utilizando o Java com Realidade Aumentada.**

Por fim, em meio aos desafios elencados na abertura deste editorial e sustentados em nossas raízes, conforme foi o desejo e o carisma de Biraghi, essa edição traz o sentimento de gratidão por todos aqueles que contribuíram para a Revista **Duc in Altum** ao longo de nossas 20 edições. Sem o apoio de vocês esse trabalho não seria possível. Viva a ciência brasileira! Viva os cientistas e as cientistas espalhadas por esse Brasil que, apesar das adversidades, ainda acreditam que é possível construir e divulgar o conhecimento. Que venham novas edições.

Muriaé, 21 de janeiro de 2022.

Prof. Dr. Lucas Esperança da Costa

Editor da Duc in Altum.





# Ciências Biológicas

---

## Isolamento de nematoides entomopatogênicos (NEPs) com aplicação de armadilha inseto-isca em solo de Mata Atlântica para uso no Controle Biológico

---

Felipe da Silva Costa<sup>1</sup>  
Richard Ian Samuels<sup>2</sup>  
Philippe da Silva Dias Almeida<sup>3</sup>  
Cristiana Luzia Pedrosa Rocha<sup>4</sup>

**Resumo:** Os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são agentes biológicos no combate de insetos pragas. A busca por novas espécies nativas de Mata Atlântica é de extrema importância para evitar aplicações de nematoides exóticos. A pesquisa tem como objetivo utilizar técnicas de insetos-armadilha para capturar NEPs de solo de Mata Atlântica. Os isolados de nematoides serão estudados e disponibilizados para estudos *in vitro* e futuras aplicações no campo, o que reduz o tratamento químico, e consequentemente, impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Nematoides, Captura de NEPs, Entomopatogênicos, Mata Atlântica.

### Introdução

Os nematoides são animais cilíndricos, geralmente alongados e possuem as extremidades afiladas; na maioria das vezes não são visualizados sem a ajuda da microscopia variando seu tamanho entre 0,3 e 3 milímetros. Estes animais com morfologia vermiforme, são muito comuns nos solos e ambientes úmidos. Em determinados locais, constituem a maior parte da microfauna. Mas se mostram sensíveis a ambientes secos e/ou temperaturas extremas, entretanto algumas espécies de nematoides conseguem resistir ao estresse hídrico por meses ou anos. A diversidade de tipos de nematoides é ampla, abrangendo uma classe de fitopatogênicos e uma classe de entomopatogênicos divididos em dois únicos gêneros: *Heterorhabditis* e *Steinernema*.

O termo entomopatogênico pode ser compreendido pela capacidade de matar ou causar patogenicidade em insetos, além da aplicação do termo na biologia para os organismos que liberam toxinas e substâncias específicas com atividade inseticida. As espécies entomopatogênicas mais pesquisadas são os fungos que secretam substâncias ativas contra diferentes ordens de inseto e alguns aracnídeos (ORTIZ-URQUIZA E COLS., 2010; CAMPOS E COLS., 2010; TOLEDO E COLS., 2010). Devido a essa toxicidade exclusiva a insetos, os nematoides entomopatogênicos são constantemente estudados e por hora comercializados como fertilizantes e/ou instrumentos para um controle biológico, mais assertivo e com sem nenhum risco a desastres ambientais causados por exemplo pelo uso excessivo de agrotóxicos nas lavouras.

No Brasil e no mundo, o controle biológico de pragas na agricultura e na fruticultura tem sido implementado como alternativa ao uso de produtos químicos de amplo espectro. Segundo DRIESCHE & BELLOWES (1996), o controle biológico volta a

---

<sup>1</sup> Pós-doutorando em Produção Vegetal/CCTA – UENF

<sup>2</sup> Professor Supervisor e PhD em Fitossanidade/ Produção Vegetal/CCTA – UENF

<sup>3</sup> Biólogo - FASM Muriaé-MG

<sup>4</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – FASM Muriaé - MG

ser uma alternativa importante e bastante viável devido a uma crescente constatação dos efeitos maléficos dos produtos químicos sobre os seres humanos, a vida silvestre, e ao meio ambiente em geral. Nematoides parasitas de insetos são conhecidos desde o século XVII (NICKLE, 1984), mas somente na década de 30 começaram a ser usados efetivamente no controle de insetos-praga. Em 1929, GLASER & FOX encontraram um nematoide infectando larvas do besouro japonês, *Popillia japonica*, em New Jersey, U.S.A. Neste mesmo ano esta espécie foi descrita como *Neoplectana = Steinernema glaseri* (STEINER, 1929). Outras espécies deste gênero foram descritas, todas infectando insetos de diversas famílias. Outro gênero de nematoide entomopatogênico muito usado no controle biológico de insetos, *Heterorhabditis*, foi descrito em 1976 por POINAR. Atualmente, existem 16 (dezesesseis) espécies no gênero *Steinernema* e 6 (seis) espécies no gênero *Heterorhabditis* descritas, e todas potencialmente utilizáveis no controle de insetos-praga.

Atualmente, o uso de nematoides como agente de controle biológico concentra-se nos gêneros *Steinernema* e *Heterorhabditis*, especialmente para insetos de solo.

Esses gêneros de nematoides, somados ao gênero *Neosteinernema*, são chamados de nematoides entomopatogênicos (NEPs) (GAUGLER & KAYA, 1990). Eles são vetores de uma espécie de bactéria, que é o agente patogênico. Ao serem introduzidas no interior da hemocele do inseto pelo nematoide, as células bacterianas são liberadas na hemolinfa, onde excretam toxinas, que matam o inseto em 24 a 48 horas. A proliferação de bactérias altera a cor do inseto, que varia de marrom-escuro, com *Photorhabdus*, a marrom claro ou amarelado para *Xenorhabdus*. O nematoide digere substâncias nutritivas e de reserva do inseto, além de se alimentar das próprias bactérias que se multiplicaram no interior do inseto cadáver.

Os NEPs possuem quatro fases larvais (juvenis), uma fase adulta e ovo, dentro do inseto, onde se multiplicam por vários ciclos. Quando as reservas nutricionais do inseto se encontram exauridas, juvenis da terceira fase larval (J3) engolem algumas bactérias e saem em busca de outro inseto para infectar. São os chamados juvenis infectivos (JIs), única fase adaptada para sobreviver fora do inseto. O tamanho dos JIs varia de cerca de 400 a 900 µm, conforme a espécie (POINAR JR., 1990). Na fase de JI, os NEPs podem ser obtidos do solo, servem de inóculo para controlar insetos e podem ser armazenados em água ou crio-preservadores, além de serem fonte de bactérias entomopatogênicas.

As bactérias guardam uma estreita relação com seu nematoide, ao nível de gênero e de espécie: as bactérias do gênero *Xenorhabdus* são simbiotes dos nematoides do gênero *Steinernema*, enquanto as do gênero *Photorhabdus* são simbiotes dos nematoides do gênero *Heterorhabditis*. Na maioria dos casos, uma única espécie de bactéria associa-se a uma determinada espécie de nematoide. Alguns exemplos de associação de bactéria com nematoide são: *Xenorhabdus nematophila-Steinernema carpocapsae*, *Photorhabdus luminescens akhurstii-Heterorhabditis indica* (GRIFFIN, 2005).

### **Justificativa**

Com a prática cada vez mais comum do uso dos Nematoides Entomopatogênicos (NEPs) para manejo biológico de pragas agrícolas no mundo inteiro se faz importante

o conhecimento da diversidade das espécies nativas já adaptadas aos seus habitats naturais, considerando o clima, relevo, e a preservação do entorno. Por esse motivo objetivou-se isolar espécies específicas do Brasil, dentro de uma microárea da Mata Atlântica. Evitando assim que ocorra a introdução de uma espécie exótica, configurando um desequilíbrio ambiental.

Nosso país com dimensões continentais nos condiciona a localidades muito específicas por regiões, este estudo visa o isolamento de espécies provenientes da área de Mata Atlântica. O interesse do isolamento e identificação de espécies nativas, já adaptadas ao clima específico, evitando assim a introdução de espécies exóticas para utilização no manejo biológico de pragas para os agricultores da região.

Adequabilidade para o controle biológico com o uso dos Neps dispõem-se de características altamente desejáveis, como: 1. matam rapidamente; 2. não atacam plantas; 3. não são prejudiciais para vertebrados; 4. não são capazes de matar todos os tipos de insetos; 5. não poluem os cursos d'água; 6. não necessitam de equipamentos especiais para aplicação; 7. não necessitam de equipamentos de proteção individual para o aplicador; 8. podem ser produzidos em insetos ou em meio de cultura; 9. deslocam-se no solo em busca do inseto; 10. podem se estabelecer no solo, mantendo, por longo tempo, baixa população da praga combatida.

## Objetivos

Isolar nematoides entomopatogênicos de Mata Atlântica da Região estudada.

Identificar os nematoides entomopatogênicos isolados no nível de Gênero e espécie.

Promover um banco espécies nativas de nematoides entomopatogênicos para estudos e aplicações futuras no controle biológico.

## Metodologia

O método mais comum para isolar NEPs baseia-se na técnica do inseto-armadilha ou inseto-isca, sendo os métodos diretos de extração limitados aos pesquisadores especializados. A obtenção de nematoides é favorecida pela escolha do local de coleta de solo onde haja abundante entomofauna de solo e pela repetição do processo de inseto-armadilha em amostras negativas, pois os juvenis infectivos (J1s) ou J3, podem permanecer não infectantes durante algum período. Por outro lado, mesmo que não se obtenham nematoides de amostra de solo da Mata Atlântica, não significa que não haja nematoides, pois a infecção do inseto armadilha pode ser dificultada por baixa sensibilidade a determinado nematoide e pela baixa população dos NEPs ou distribuição agregada (falso negativo) (HOMINICK, 2002).

Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes gêneros de nematoides apresentam associação simbiótica com bactérias patogênicas, gênero *Xenorhabdus* sp. associado a *Steinernema* e *Photorhabdus* sp. a *Heterorhabditis* (POINAR, 1990). Os nematoides são animais invertebrados que possuem forma cilíndrico-alongada, sem segmentação e ausência de apêndices, são patógenos obrigatórios capazes de colonizar alguns invertebrados.

Apresentam certas adaptações como: ser letais a insetos, possuir associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas e o seu terceiro estágio (J3), também chamado de juvenil infectante (JI), ter a capacidade de penetrar nos insetos e de sobreviver no solo por tempo limitado (AKHURST & BOEMARE, 1990; SUDHAUS, 1993).

As espécies de NEP's estão distribuídas em uma grande diversidade de áreas geográficas, de solos e em diferentes ambientes, adaptadas a grandes números de hospedeiros por coevolução. Os NEP's têm sido isolados de solos em diferentes ecossistemas do mundo, desde árticos até tropicais, apresentando um vasto leque de hospedeiros (POINAR, 1990; HOMINICK, 1996). No Brasil, a primeira identificação e descrição taxonômica de um isolado similar a *Heterorhabditis* foi realizada por PEREIRA (1927), que o identificou como *Rhabditis hambletoni*.

O interesse por nematoides entomopatogênicos ressurgiu no Brasil como uma alternativa no controle biológico de insetos pragas. Vários isolamentos do gênero *Heterorhabditis* foram realizados por MOLINA (2005) em Lavras-MG no Campus universitário UFLA.

Também foram isolados NEPs provenientes do solo de Monte Negro (RO), linhagens de nematoides que foram identificadas como pertencentes a duas espécies do gênero *Heterorhabditis* (Rhabditida): *Heterorhabditis baujardi* e *Heterorhabditis indica* (DOLINSKI, 2008). Todas essas linhagens foram isoladas a partir do uso de armadilhas com hospedeiros vivos no solo (WOODRING & KAYA, 1988). Outra espécie isolada no Brasil foi *Steinernema brasiliensis*, proveniente de uma reserva natural em Porto Murtinho, MT.

Também foram isolados e identificados nematoides entomopatogênicos da espécie *Heterorhabditis indica* Poinar, Karunakar & David, 1992, a linhagem *H. indica* LPP 30 foi isolada de uma propriedade localizada no município de Campos dos Goytacazes, estado do Rio de Janeiro, utilizando-se como armadilha larvas vivas de *Galleria mellonella* L. de 6º instar (Lepidoptera: Pyralidae) (KAYA E STOK, 1997; MINAS, 2012).

A técnica de inseto-armadilha também foi utilizada para isolar NEPs de áreas de manguezais, foram isolados os LPP 37, LPP39 e LPP40, todos do gênero *Heterorhabditis* (COSTA, 2014).

Basicamente, o isolamento de NEPs pode ter dois objetivos distintos. Estudos exploratórios visam a obtenção de novos isolados de NEPs, sendo que as amostragens devem ser conduzidas preferencialmente nas estações do ano com maior abundância de insetos (primavera-verão), aumentando, dessa forma, a chance de sucesso. Por outro lado, quando se deseja conhecer a dinâmica populacional de determinada espécie/isolado de NEPs nativo ou exótico (aplicado ou de ocorrência natural) em um ecossistema restrito, as amostragens devem ser tomadas sistematicamente ao longo do período de estudo.

As larvas de *Tenebrio molitor* e de *Galleria mellonella* no sétimo instar (última fase antes da conclusão da metamorfose) foram colocadas em um envelope de grade em aço (malha 1mm x 1mm, com 10 cm de altura e 7 cm de largura) baseado em LARA (2006). Para cada armadilha foram adicionadas 10 larvas com massa média de 250 mg.



Foram adicionadas 20 armadilhas em solo para cada repetição. Estas armadilhas foram colocadas no solo à 5 cm de profundidade no centro de cada parcela e cobertas por solo. Após 48 horas da adição das armadilhas, elas foram retiradas e acondicionadas em sacos plásticos (modificado de KAYA & STOCK, 1997), e posteriormente transportadas para o laboratório de Biologia da FASM Muriaé.

### Localização das Aplicações

Foram escolhidas três áreas de fragmentos de Mata Atlântica para colocação das armadilhas: Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Serra de Pirapanema, localizado no Distrito de Pirapanema do município de Muriaé – Minas Gerais (Figura 1). Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Macuco, localizado no Macuco, município de Muriaé – Minas Gerais. Mata Atlântica – Fragmento de Mata localizada em Belisário, distrito do município de Muriaé – Minas Gerais.

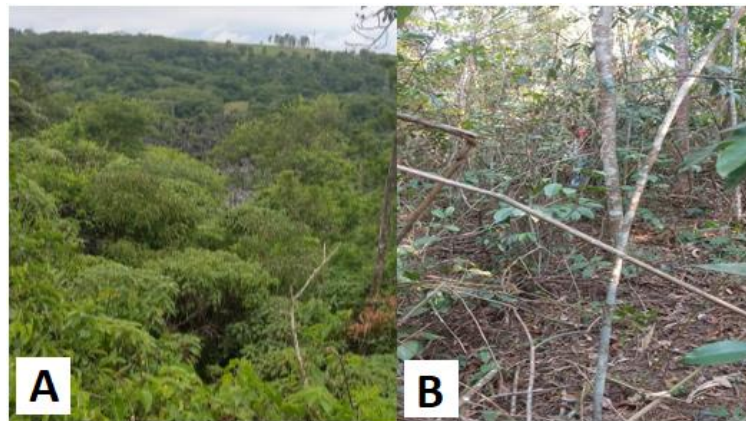


Figura 1. Em A, vista superior da Mata Atlântica de Pirapanema, e em B, vista da serapilheira da mata.

### Técnica de inseto-armadilha

Para o isolamento de NEPs a partir do solo de Mata Atlântica, foi utilizada a técnica do inseto-armadilha e criação das larvas dos insetos em laboratório com dieta artificial.

### Criação de *Tenebrio molitor* e *Galleria mellonella*

Larvas de *Tenebrio molitor* foram criadas em laboratório a partir de dietas especiais composta por farelo de soja e trigo (500 g de farelo de soja e 500 g de farelo de trigo) e mantidas em temperatura ambiente.

Na fase adulta, os insetos foram mantidos em caixas de madeira (20 cm de altura X 50 cm de comprimento X 30 cm de largura). A postura dos ovos ocorreu na caixa de criação.

As larvas de *T. molitor* no sétimo instar foram coletadas para serem utilizadas como isca viva para captura de NEPs e para multiplicação dos nematoides. Os adultos morrem após o fim do ciclo e foram retirados manualmente e descartados seguindo os protocolos recomendados para manutenção da criação dos insetos.

As larvas de *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) a partir de dieta artificial (400 g de farelo de trigo, 200 g de leite em pó desnatado, 120 g de levedo de cerveja, 200 g de gérmen de trigo, 153 mL de mel e 82 mL de glicerina) foram mantidas em temperatura controlada a 30° C.

Na fase adulta, os insetos foram mantidos em potes cilíndricos de vidro (20 cm de altura X 14cm de diâmetro) com tampa de PVC. Na base da tampa de cada recipiente, será adicionado papel (Formato: 105 x 148 mm. Gramatura: 75mg/m) para postura de ovos. Os pedaços de papel contendo os ovos foram recortados e transferidos para potes plásticos com capacidade de 1000 mL, forrados com papel filtro (Whatman Nº1) umedecido com água destilada. Após este procedimento, os potes foram transferidos para câmara de germinação (BOD) a 25°C, 80% UR por 24 horas.

Depois deste período, os pedaços de papel recortados foram transferidos para potes plásticos (20 cm de comprimento X 10 cm de altura X 18 cm de largura) forrados com papel A4 (75mg/m) contendo dieta artificial para manutenção dos insetos, desde a eclosão até a fase adulto.

As larvas de *G. mellonella* no sétimo instar foram coletadas para serem utilizadas como isca viva para captura de NEPs e para multiplicação dos nematoides. Os adultos foram recolhidos e transferidos para potes de vidro, para manutenção da criação dos insetos.

#### **Aplicação de *Tenebrio molitor* e *Galleria mellonella* no solo**

Para captura de NEPs em solo, foram estabelecidos 12 pontos distribuídos em uma área de Mata Atlântica. Estes pontos foram distribuídos a partir de um esquema de amostragem ao longo de um transecto, marcados e numerados.

As larvas de *T. molitor* e *G. mellonella* no sétimo instar foram colocadas em um envelope de grade em aço (malha 1 mm x 1 mm, com 10 cm de altura e 7 cm de largura) baseado em LARA (2006). Em cada armadilha foram adicionadas 20 larvas de *G. mellonella* com massa média de 250 mg (Figura 2). Estas armadilhas foram colocadas no solo a 5 cm de profundidade no centro de cada parcela e cobertas por solo. Foram estabelecidos 10 pontos por área com distanciamento de dois metros, distribuídos a partir de um esquema de amostragem ao longo de um transecto diversificado em forma de Z, marcados, numerados e posicionados geograficamente. No total foram colocadas em cinco áreas distintas com aproximadamente 5 metros de distância entre elas. Após 48 horas da adição das armadilhas, elas foram retiradas, acondicionadas em sacos plásticos (modificado a partir de KAYA & STOCK, 1997) e transportadas ao laboratório para o procedimento de isolamento de NEPs.



Figura 2. Armadilha de aço inseto-isca com larvas de *Tenebrio molitor*.

### Isolamento dos nematoides entomopatogênicos

Após 48 horas da aplicação das armadilhas com larvas de *T. molitor* e *G. mellonella*, as amostras passaram por observação buscando-se cadáveres com a coloração uniforme característica de infecção por NEPs. Em seguida, os cadáveres foram recolhidos e lavados em uma solução de hipoclorito de sódio (1%), em seguida numa solução de sulfato de cobre (1%) e água destilada para prevenção de contaminação por outros nematoides ou por fungos existentes na cutícula do cadáver. Os cadáveres recolhidos foram mantidos em placas de Petri (5 cm de diâmetro) com papel filtro no fundo, por três dias em temperatura ambiente. Após este período, os cadáveres foram transferidos para placas de coleta de nematoides denominadas “armadilhas de White modificada” ou “White trap’s” (White, 1927), constituídas por placas de Petri de 9 cm de diâmetro com uma argola de PVC (2,5 cm de diâmetro e 8 mm de altura) e, sobre esta, um pedaço de papel filtro 2,0 x 8,0 cm (Whatman N°1). O papel filtro é moldado de modo que suas bordas ficassem em contato com a água destilada contida na placa de Petri e, sobre esta, uma larva cadáver de *T. molitor* ou de *G. mellonella*, separando as espécies em placas distintas. Após cerca de sete dias, JIs (juvenis infectantes) esperou-se que os J3 migrassem para a água contida na placa de Petri, e foram coletados com pipeta e mantidos em garrafas de cultura de células (CORNING) de 50mL em câmara de germinação a 16°C (Kaya e Stock, 1997). Os nematoides obtidos a partir dos cadáveres foram utilizados para infectar novas larvas para confirmação de agentes etiológicos.

### Criação de um banco de NEPs nativos.

A partir dos nematoides isolados de solo de Mata Atlântica, a multiplicação dos NEPs ocorreu em laboratório com uso de larvas de *T. molitor* e *G. mellonella* como inseto hospedeiro. Para manutenção do banco de NEPs, o ciclo de infecções e produção de juvenis infectantes ocorrerá a cada 30 dias para manter os isolados para futuros estudos e aplicações no controle biológico de insetos com nematoides nativos do Brasil.

Para multiplicar os isolados de NEPs e mantê-los em um banco, foram utilizadas 10 larvas de *G. mellonella* com massa média de 250 mg para cada placa de Petri (9 cm

de diâmetro) com uma solução de concentração de 200 JIs/mL. As placas foram forradas com papel filtro, por três dias em câmara de germinação (BOD) a 25°C, 80% UR.

Após este período, as larvas infectadas foram transferidas para “armadilhas de White modificada” (WHITE, 1927) e armazenadas em BOD por sete dias à 30 °C. Os JIs que migraram para a água contida na placa de Petri após o período de sete dias foram coletados com pipeta e armazenados em garrafas de Corning à 16 °C em estufa incubadora (Figura 3).



Figura 3. Armadilha de White modificada para emergência de Juvenis Infectantes.

### Resultados e Discussões

Entre os meses de fevereiro a junho (estação seca) e de agosto a novembro (estação chuvosa), armadilhas foram posicionadas, seguindo os métodos de isolamento, relacionado a localidade, a metodologia e a especificidade. As amostras foram submetidas em perfurações de 5 cm de profundidade e coberto com solo e uma camada espessa de serapilheira, visando conservar a umidade. Em cada cova, adicionou-se uma haste sinalizadora com uma fita plástica presa a porção superior a fim de facilitar o recolhimento dos experimentos posteriormente.

Escolheu-se 3 (três) áreas distintas e distantes umas das outras para que se pudesse aumentar a amostragem e a variedade de NEPs encontrados. Área 1: Fragmento de Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Serra de Pirapanema, localizado no Distrito de Pirapanema do município de Muriaé – Minas Gerais. Área 2: Fragmento de Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Macuco, localizado em Macuco, município de Muriaé – Minas Gerais (figura 2). Área 3: Fragmento de Mata Atlântica – Belisário: distrito localizado no município de Muriaé – Minas Gerais. Para a escolha das localidades, levou-se em consideração a conservação da localidade, evitando que quaisquer alterações antrópicas pudessem surtir efeitos negativos sobre os experimentos, nos locais onde se percebeu atividade humana foi necessário adentrar ao interior da mata fechada.

Realizou-se 8 (oito) repetições, 1 (uma) em cada mês, e 2 (duas) repetições, sendo uma em outubro e outra em novembro, os procedimentos ocorreram de forma metodológica em cada uma das três áreas. Os pontos escolhidos para as covas foram aleatórias e não se repetiram durante o experimento. Durante as aplicações e coletas, 6



(seis) armadilhas não foram localizadas durante as buscas que ocorreram sempre 48 horas após as aplicações, estas foram substituídas por novas nas aplicações consecutivas. Em um método de isolamento por Costa (2014), foi utilizado o recurso de GPS, para caracterizar e demarcar os pontos de fixação das armadilhas. Com este recurso adquiriu-se mais tempo e eficácia, através de exatidão quanto a localidade. Evitando que uma ou outra amostra ficasse perdida causando algum dano futuro ao meio ambiente e redução nas capturas.

Dentre as armadilhas recolhidas, 10 (dez) estavam sem larvas de *T. mollitor* e *G. mellonella*. A predação por formigas é muito comum neste tipo de armadilhas, o que pode ter ocasionado a morte e o desaparecimento das larvas, visto que outras 2 (duas) armadilhas continham menos insetos que os inicialmente colocados além de fragmentos e cascas deles, além de uma infestação por formigas identificadas em um dos envelopes de aço (armadilhas).

As armadilhas recolhidas foram encaminhadas para o laboratório para proceder com as práticas mencionadas, para assepsia e preparo das placas usadas durante o isolamento. Após cumprir-se todos os protocolos de higienização, preparou-se as armadilhas de White ou White para esperar o ciclo, até que o juvenil (J3) rompesse o exoesqueleto ou aberturas naturais dos cadáveres. Mesmo não observando alteração na coloração dos insetos armadilha, os procedimentos foram realizados, a fim de se observar, analisar, quantificar e qualificar quaisquer alterações ou inovações recorrentes. O intuito do presente trabalho de isolamento, desde o início foi descobrir novos isolados. Entretanto ao completar os processos através de análises microscópicas, foi identificado um isolado do gênero *Steinernema* sp. nas amostras da estação chuvosa. O isolado foi identificado como LBN60 (Figura 4), que está classificado na ordem Rhabditida e família Steinernematidae, grupo de nematoides que possuem bactéria simbiótica do gênero *Xenorhabdus*, e em seu ciclo de vida não apresenta a fase hermafrodita, típica da família dos nematoides entomopatogênicos Heterorhabditidae.

Ao término de cada experimento os descartes biológicos seguiam os protocolos e normas atreladas a gestão de resíduos.

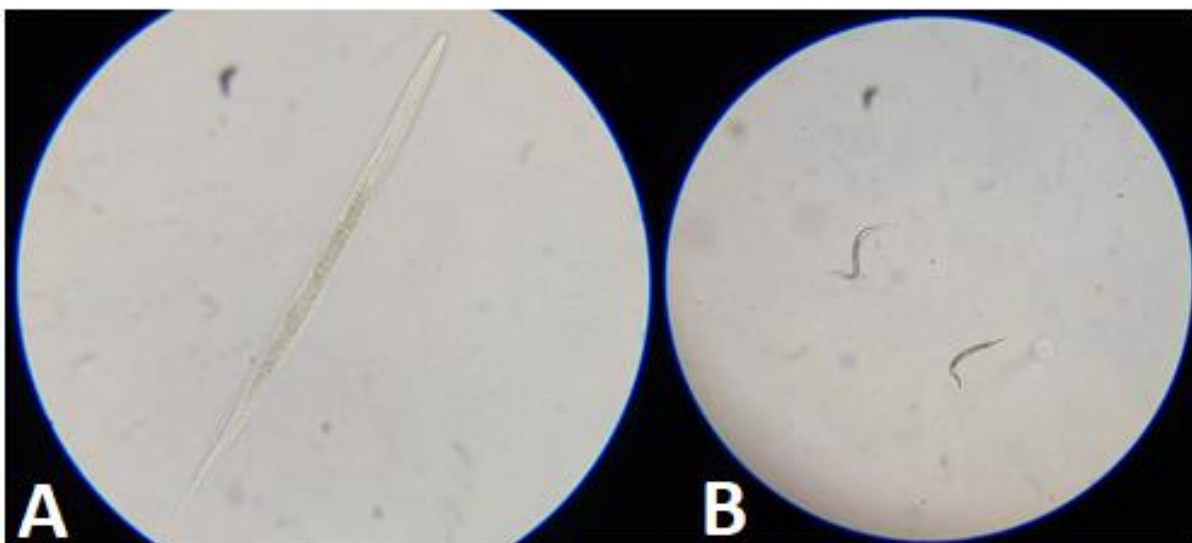


Figura 4. Em A e B, nematoides entomopatogênicos isolado LBN60 *Steinernema* sp.



## Considerações Finais

A partir das etapas de isolamento, foi possível capturar um isolado de Nematóide Entomopatogênico LBN60 *Steinernema* sp. proveniente de Mata Atlântica. A captura do NEPs isolado aconteceu na estação chuvosa do bioma.

O isolado LBN60 faz parte do novo agente do banco de NEPs do Laboratório de Biologia e Nematologia da FASM-Muriaé. A espécie capturada é do gênero *Steinernema*, da família Steinernematidae, grupo de NEPs que em seu ciclo de vida não apresenta a fase hermafrodita.

O banco de nematóides NEPs de espécies nativas proporcionará estudos e multiplicação *in vitro* e aplicações futuras em campo, evitando assim a introdução de espécies exóticas no controle biológico de insetos causadores de prejuízos no setor agrônômico.

## Referências Bibliográficas

DRIESCHE VRG & TS BELLOWS JR. 1996. Biological Control. New York. Chapman & Hall. 539 p.

GAUGLER, R.; KAYA, H. K. Entomopathogenic nematodes in biological control. Boca Raton: CRC Press, 1990. 365 p.

GONZALEZ, JUAN CARLOS. Avaliação de aspectos biológicos de Heterorhabditis LPP7 (Nematoda: Heterorhabditidae) visando a aplicação num sistema de irrigação por microaspersão. 2006. 74 f., il. Mestrado - Produção Vegetal, Campos dos Goytacazes, 2006. Orientação de: Cláudia Dolinski.

GRIFFIN, C. T.; BOEMARE, N. E.; LEWIS, E. E. Biology and behavior. In: GREWALL, P. S.; EHLERS, R. -U.; SHAPIRO-ILAN, D. I. (Ed.). Nematodes as Biocontrol Agents. Boston: Cabi Publishing, 2005. p. 47-64.

HOMINICK, W. M. Biogeography. In: GAUGLER, R. (Ed.). Entomopathogenic entomology. Wallingford, UK: CAB International, 2002. p. 115-143.

KAYA, H. K.; STOCK, S. P. Techniques in insect nematology. In: LACEY, L. (Ed.). Manual of techniques in insect pathology. San Diego: Academic Press, 1997. p. 281-324.

NICKLE WR. 1984. History, development and importance of insect nematology. pp. 627-653 In WR Nickel ed. Plant and Insect nematodes. New York: Marcel Dekker

POINAR JR., G. O. Biology and taxonomy of *Steinernematidae* and *Heterorhabditidae*. In: GAUGLER, R.; KAYA, H. K. Entomopathogenic nematodes in biological control. Boston: CRC Press, 1990. p. 23-62.

STEINER, G. 1929 *Neoplectana glaseri* n.g., n.sp. (Oxyuridae), a new nematode parasite of the Japanese beetle (*Popillia japonica* Newm.). J Wash Acad Science 19: 436-440.

- WHITE, G. F. (1927) A Method for Obtaining Infective Nematode Larvae from Cultures Science, Volume 66, Issue 1709, pp. 302-303.
- AKHURST, R. J., and N. E. Boemare. (1990). Biology and taxonomy of Xenorhabdus, In R. Gaugler and H. K. Kaya (ed.), Entomopathogenic nematodes in biological control. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 75–90.
- BRAGA, I. A; Valle, D. (2007) *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Epidemiol. Serv. Saúde, v.16, n.4, p.279-293, out-dez.
- COSTA, F. S. (2014) Isolamento e caracterização biológica de nematoides entomopatogênicos (Rhabditida) do manguezal do estuário do Rio Paraíba do Sul, RJ Dissertação de Mestrado – CCTA - UENF/ Felipe da Silva Costa. – 2014.
- DOLINSKI, C.; KAMITANI, F. L; MACHADO, I. R.; WINTER, C. E. (2008). Molecular and morphological characterization of heterorhabditid entomopathogenic nematodes from the tropical rainforest in Brazil. Memórias Instituto Oswaldo Cruz [online]. vol.103, n.2, p. 150-159. ISSN 0074-0276. doi:10.1590/S0074-02762008000200005.
- KAYA, H. K.; STOCK, S. P. (1997). Techniques in insect nematology. In: LACEY, L. (Ed.). Manual of techniques in insect pathology. San Diego: Academic Press., p. 281-324.
- KITCHING, R. L. (2001). Food webs in fitotelmata: Bottom-up and top-down
- Lara, J. C. G. (2006). *Avaliação de aspectos biológicos de Heterorhabditis LPP7 (Nematoda: Heterorhabditidae) visando a aplicação num sistema de irrigação por microaspersão*. 74 f., il. Mestrado - Produção Vegetal, Campos dos Goytacazes, Orientação de: Cláudia Dolinski.
- MINAS, R.S. (2012) Caracterização biológica de uma linhagem de nematoide entomopatogênico visando o controle do gorgulho da goiaba (*Conotrachelus psidii*) em dois sistemas de cultivo. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense –UENF, 137 p.
- MOLINA, J. P. A., A. MOINO JR, R. S., CAVALCANTI. (2004) Produção in vivo de nematoides entomopatogênicos em diferentes insetos hospedeiros. Arquivos do Instituto Biológico, 71: 347-354.
- PEREIRA, C. (1927) *Rhabditis hambletoni* n.sp. nema aparentemente semiparasito da broca do algodoeiro (*Gasterocercodes brasiliensis*). Arquivos do Instituto biológico, 8: 215- 230.
- POINAR, J. R., GAUGLER. R.; KAYA, EDS, H.K. (1990) G.O biology and taxonomy of Steinernematidae, and Heterorhabditidae in: entomopathogenic nematodes. biocontrol Sci. technol . 6: 477-480.
- MACHADO, G.; P.I.K.L. PRADO & A.M.Z. MARTINI, “Ecologia da Mata Atlântica” eds. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- WHITE, G. F. (1927) A Method for Obtaining Infective Nematode Larvae from Cultures Science, Volume 66, Issue 1709, pp. 302-303.

WOODRING, J. L., KAYA, H. K. (1998) Steinernematid and Heterorhabditid nematodes: handbook of biology and techniques. South cooperative Ser. Bulletin Arkans. Agricultural Exp. Stn., Fayetteville, 331: p.88.

---

**Isolation of entomopathogenic nematodes (EPNs) with application of an insect-bait trap in Atlantic Forest soil for use in Biological Control**

---

**Abstract:** Entomopathogenic nematodes (EPNs) are biological agents to combat insect pests. The search for new native Atlantic Forest species is extremely important to avoid applications of exotic nematodes. The research aims to use trap-insect techniques to capture EPNs from the Atlantic Forest soil. Nematode isolates will be studied and made available for in vitro studies and future field applications, which reduces chemical treatment and, consequently, environmental impacts.

**Keywords:** Nematodes, EPNs Capture, Entomopathogenics, Atlantic Forest.

**Envio em:** 15 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Nematoides Entomopatogênicos (NEPs) em fitotelma de bromélias de Mata Atlântica

---

Débora Barbosa Thomazin<sup>5</sup>

Felipe da Silva Costa<sup>6</sup>

Richard Ian Samuels<sup>7</sup>

**Resumo:** O estudo biológico de nematoides entomopatogênicos é frequente na área de pesquisa, por esses NEPs conter características específicas favoráveis para o desenvolvimento de tal. O presente trabalho consiste na inserção de NEPs em fitotelmas de bromélias e na análise dos mesmos, acompanhando seu desenvolvimento, e sua virulência.

**Palavras-chave:** Nematóide, Bromélia, Controle Biológico.

### Introdução

O controle biológico é uma alternativa ecologicamente correta. Diversas pesquisas têm sido realizadas para o manejo biológico de vetores e pragas devido aos perigos dos pesticidas convencionais. Baseado nos conhecimentos do ciclo de vida dos nematoides entomopatogênicos (NEPs), diversos estudos têm sido desenvolvidos utilizando espécies de NEPs contra uma grande variedade de insetos, e inclusive em mosquitos transmissores da filariose e malária. O presente relatório objetivou-se apresentar resultados preliminares da sobrevivência em utilizar isolados de fungos e nematoides entomopatogênicos no controle biológico de larvas do mosquito *A. aegypti*. Para utilização de NEPs em testes de controle biológico de larvas de mosquitos, será realizada a captura de NEPs nativos de Mata Atlântica com métodos de inseto armadilha em solo e captura de fitotelma de bromélias adicionada em placas com solo e larvas hospedeiras de *Galleria mellonella*. As larvas de hospedeira de NEPs serão criadas em cativeiro com dieta artificial. Os isolados nativos de NEPs capturados serão multiplicados em laboratório para compor o banco de nematoides para futuros estudos e aplicações para o controle biológico de insetos praga sem introdução de espécies controladoras exóticas. O controle biológico de larvas de *A. aegypti* será realizado também sinergicamente com uso de NEPs com fungos entomopatogênicos para testar a virulência desta combinação para mortalidade das larvas.

O uso de inseticidas é inconveniente para o controle da população de mosquitos e outros insetos na condição praga, devido ao aumento da resistência, além dos impactos causados no meio ambiente. A redução da densidade populacional de insetos pragas, e de mosquitos *Aedes aegypti*, através de novos métodos de controle biológico, sustentáveis e sinérgicas, é essencial. Os fungos e nematoides entomopatogênicos, já utilizados no controle de larvas de *A. aegypti* torna uma opção relevante como agentes no controle biológico. Estudos sugerem o potencial de bioprodutos para controle de *A.*

---

<sup>5</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – FASM Muriaé – MG [deborabthomazini@gmail.com](mailto:deborabthomazini@gmail.com)

<sup>6</sup> Pós-doutorando em Produção Vegetal/CCTA – UENF [felipekasendhe@yahoo.com.br](mailto:felipekasendhe@yahoo.com.br)

<sup>7</sup> Professor Supervisor e PhD em Fitossanidade/ Produção Vegetal/CCTA – UENF [richard@uenf.br](mailto:richard@uenf.br)

*aegypti* à base de fungos entomopatogênicos conhecidos (*B. bassiana* e *M. anisopliae*). A virulência destes fungos e NEPs, e até mesmo sinergicamente, é uma das estratégias para selecionar os isolados com potencial para controle biológico de *A. aegypti*. Neste presente estudo pretendeu-se isolar nematoides nativos de Mata Atlântica de solo, avaliar sua sobrevivência em fitotelma, a fim de evitar a introdução de agentes exóticos para o controle biológico. Não existem estudos anteriores com a abordagem específica deste trabalho, com uso de NEPs nativos de Mata Atlântica e de testes sinérgicos com fungos entomopatogênicos aplicados no manejo biológico de insetos praga.

### Objetivos

- Isolar nematoides entomopatogênicos (NEPs) de solo e testar sua sobrevivência e virulência em tanques d'água de bromélias (Fitotelma).
- Criar um banco de nematoides entomopatogênicos nativos de Mata Atlântica.
- Avaliar a sobrevivência de NEPs em fitotelmas de bromélias e sua virulência para futuras aplicações no controle biológico de insetos.

### Isolamento de Nematoides Entomopatogênicos (NEPs)

Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes gêneros de nematoides apresentam associação simbiote com bactérias patogênicas, gênero *Xenorhabdus* sp. associado a *Steinernema* e *Photorhabdus* sp. a *Heterorhabditis* (POINAR, 1990). Os nematoides são animais invertebrados que possuem forma cilíndrico-alongada, sem segmentação e ausência de apêndices, são patógenos obrigatórios capazes de colonizar alguns invertebrados.

Apresentam certas adaptações como: ser letais a insetos, possuir associação simbiote com bactérias entomopatogênicas e o seu terceiro estágio (J3), também chamado de juvenil infectante (JI), ter a capacidade de penetrar nos insetos e de sobreviver no solo por tempo limitado (AKHURST & BOEMARE, 1990; SUDHAUS, 1993).

As espécies de NEPs estão distribuídas em uma grande diversidade de áreas geográficas, de solos e em diferentes ambientes, adaptadas a grandes números de hospedeiros por coevolução. Os NEPs têm sido isolados de solos em diferentes ecossistemas do mundo, desde árticos até tropicais, apresentando um vasto leque de hospedeiros (POINAR, 1990; HOMINICK *et al.*, 1996). No Brasil, a primeira identificação e descrição taxonômica de um isolado similar a *Heterorhabditis* foi realizada por Pereira (1927), que o identificou como *Rhabditis hambletoni*.

O interesse por nematoides entomopatogênicos ressurgiu no Brasil como uma alternativa no controle biológico de insetos pragas. Vários isolamentos do gênero *Heterorhabditis* foram realizados por Molina (2005) em Lavras-MG no Campus universitário UFLA.

Também foram isolados NEPs provenientes do solo de Monte Negro (RO), linhagens de nematoides que foram identificadas como pertencentes a duas espécies do gênero *Heterorhabditis* (Rhabditida): *Heterorhabditis baujardi* e *Heterorhabditis indica* (DOLINSKI *et al.*, 2008). Todas essas linhagens foram isoladas a partir do uso de



armadilhas com hospedeiros vivos no solo (WOODRING & KAYA, 1988). Outra espécie isolada no Brasil foi *Steinernema brasiliensis*, proveniente de uma reserva natural em Porto Murtinho, MT.

Também foram isolados e identificados nematoides entomopatogênicos da espécie *Heterorhabditis indica* Poinar, Karunakar & David, 1992, a linhagem *H. indica* LPP 30 foi isolada de uma propriedade localizada no município de Campos dos Goytacazes, estado do Rio de Janeiro, utilizando-se como armadilha larvas vivas de *Galleria mellonella* L. de 6º instar (Lepidoptera: Pyralidae) (KAYA E STOK, 1997; MINAS, 2012).

### Criação de Insetos hospedeiros para isolamento de NEPs

Larvas de *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) foram criadas em laboratório a partir de dieta artificial (400 g de farelo de trigo, 200 g de leite em pó desnatado, 120 g de levedo de cerveja, 200 g de gérmen de trigo, 153 mL de mel e 82 mL de glicerina) e mantidas em temperatura controlada a 30° C.

Na fase adulta, os insetos foram mantidos em potes cilíndricos de vidro (20 cm de altura X 14cm de diâmetro) com tampa de PVC. Na base da tampa de cada recipiente, foi adicionado papel (Formato: 105 x 148 mm. Gramatura: 75mg/m) para postura de ovos. Os pedaços de papel contendo os ovos foram recortados e transferidos para potes plásticos com capacidade de 1000 mL, forrados com papel filtro (Whatman Nº1) umedecido com água destilada (figura1). Após este procedimento, os potes foram transferidos para câmara de germinação (BOD) a 25°C, 80% UR por 24 horas.

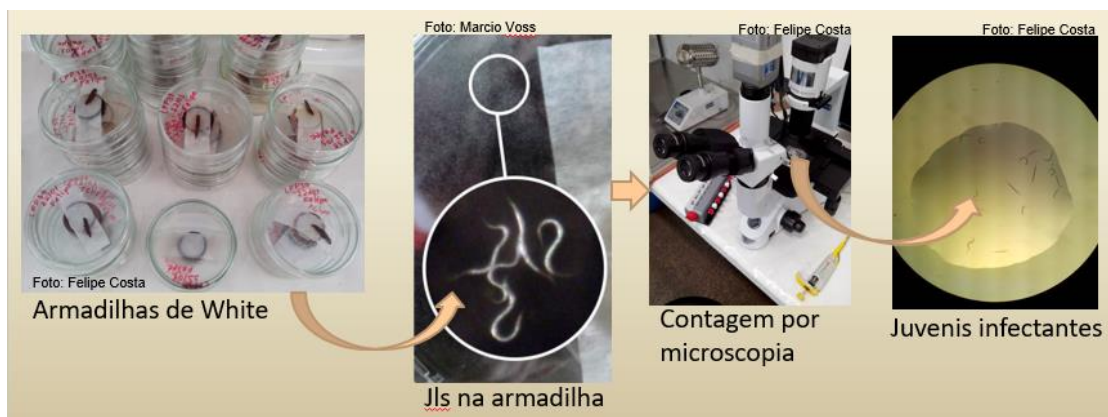


Figura 1. Multiplicação de NEPs *in vitro* com uso de *G. mellonella*.

Depois deste período, os pedaços de papel recortados foram transferidos para potes plásticos (20 cm de comprimento X 10 cm de altura X 18 cm de largura) forrados com papel A4 (75mg/m) contendo dieta artificial para manutenção dos insetos, desde a eclosão até a fase adulto.

As larvas de *G. mellonella* no sétimo instar foram coletadas para serem utilizadas como isca viva para captura de NEPs e para multiplicação dos nematoides *in vitro*. Os adultos foram recolhidos e transferidos para potes de vidro, para manutenção da criação dos insetos.

Larvas de *Tenebrio molitor* foram criadas em dieta artificial com uso de farelo de trigo, gérmen de soja e levedo de cerveja. As larvas foram armazenadas em potes plásticos (figura 2)



Figura 2. Criação de larvas de *T. molitor* em ração artificial.

### Aplicação das armadilhas em solo

Para captura de NEPs em solo, foram estabelecidos 12 pontos distribuídos em uma área de Mata Atlântica no município de Muriaé, MG. Estes pontos foram distribuídos a partir de um esquema de amostragem ao longo de um transecto, marcados e numerados.

As larvas de *G. mellonella* no sétimo instar foram colocadas em um envelope de grade em aço (malha 1 mm x 1 mm, com 10 cm de altura e 7 cm de largura) baseado em Lara (2006). Em cada armadilha foram adicionadas 20 larvas de *G. mellonella* com massa média de 250 mg. Estas armadilhas foram colocadas no solo a 5 cm de profundidade no centro de cada parcela e cobertas por solo. Após 48 horas da adição das armadilhas, as mesmas foram retiradas, acondicionadas em sacos plásticos (modificado a partir de KAYA & STOCK, 1997) e transportadas ao laboratório de Biologia da Faculdade Santa Marcelina – FASM Muriaé, para o procedimento de isolamento de NEPs.

### Isolamento dos Nematoides Entomopatogênicos (NEPs) de solo

Após 48 horas da colocação das armadilhas com larvas de *G. mellonella* e *T. molitor*, mortas (cadáveres), foram retiradas das armadilhas, e foram selecionadas a partir da coloração uniforme (marrom-avermelhada), característica de infecção por NEPs. Em seguida, os cadáveres foram lavados em uma solução de hipoclorito de sódio (1%), em seguida em uma solução de sulfato de cobre (1%), e água destilada para prevenção de contaminação por outros nematoides ou por fungos existentes na cutícula do cadáver. Os cadáveres recolhidos foram mantidos em placas de Petri (5 cm de diâmetro) com papel filtro no fundo, por três dias, em câmara de germinação (BOD) a 25°C e 80% UR. Após este período, os cadáveres foram transferidos para placas de coleta de nematoides denominadas “armadilhas de White modificada” (White, 1927), constituídas por placas de Petri de 9 cm de diâmetro com uma argola de PVC (2,5 cm de diâmetro X 8 mm de altura) e, sobre esta, um pedaço de papel filtro 2,0 x 8,0 cm (Whatman N°1). O papel de filtro foi moldado de modo que suas bordas ficassem em

contato com a água destilada contida na placa de Petri e, sobre esta, uma larva cadáver de *G. melonella* e em outras, larvas de *T. mollitor*. Após cerca de sete dias, os JIs (juvenis infectantes) começaram a migrar para a água contida na placa de Petri e foram coletados com pipeta e mantidos em garrafas de cultura de células (CORNING) de 50 mL em câmara de germinação a 16°C (KAYA & STOCK, 1997). Os nematoides obtidos a partir dos cadáveres foram utilizados para infectar novas larvas para confirmação de agentes etiológicos e manter-se isolados multiplicados em laboratório.

### Isolamento de NEPs de Fitotelmata

A terminologia fitotelma (*phyton*= planta, *telma*= poça) significa um pequeno corpo d'água presente em vegetais vivos ou mortos. Os Fitotelmata são colonizados por diversos animais e micro-organismos. Esses ambientes aquáticos também desempenham papel importante no armazenamento de água, beneficiando a fauna não residente.

Os fitotelmata têm sido examinados quanto à sua biodiversidade para teste de hipóteses ecológicas (KITCHING, 2001). Os fitotelmata mais estudados são aqueles associados a plantas carnívoras, bambus e bromélias (Bromeliaceae).

A maioria dos animais que habitam os fitotelmata de bromélias é especialista deste ambiente, principalmente larvas de dípteros e coleópteros (SICSÚ, 2011).

O isolamento de NEPs em fitotelma ocorreu pela captação de água dos tanques das bromélias (figura 3), e posteriormente, na presença de NEPs, ocorreria a aplicação desta solução em solo esterilizado com larvas de *G. mellonella* e *T. mollitor* como isca viva para os JIs (Juvenis infectantes de NEPs). As coletas de fitotelma foram realizadas em áreas de resíduo de Mata Atlântica no município de Muriaé, Minas Gerais. As bromélias foram coletadas para teste posteriormente de sobrevivência dos NEPs isolados. As áreas foram marcadas por um sistema de navegação por satélite a partir de um dispositivo móvel. Todas as bromélias foram marcadas com identificadores.



Figura 3. Fitotelma de bromélia. Foto: Felipe Costa (2021)

Para captura da solução do fitotelma, a coleta foi feita em 12 bromélias. A coleta da água retida no fitotelma (todas as axilas das folhas) foi feita com auxílio de uma pipeta automática acoplada a uma ponteira de 25 cm. Uma lavagem do mesmo

fitotelma com 100 mL de água destilada foi aplicada sob pressão com uma pipeta para suspender a matéria orgânica e toda biota do fitotelma presente (figura 4).



Figura 4. Retirada da solução do Fitotelma de bromélias. Foto: Felipe Costa (2021)

As soluções dos fitotelma capturadas foram adicionadas em 12 tubos de ensaio para verificação em microscopia. Posteriormente foram adicionadas em placas de Petri com 120 g de solo esterilizado com adição de 5 larvas de *G. mellonella* e 5 larvas de *T. molitor* sobre o solo para cada placa. As placas com solo foram armazenadas em BOD à 30 °C por sete dias. Após o período de armazenamento, as larvas mortas são analisadas por coloração típica de infecção e recolhidas. Os cadáveres foram adicionados em armadilhas de White para emergência de possíveis JIs de NEPs.

Após sete dias, armadilhas de White com nematoides JIs, é retirada a solução com NEPs para novos testes a fim de infectar novas larvas para confirmação de agentes etiológicos e manter os isolados em um banco de NEPs no laboratório.

### **Criação de um banco de NEPs nativos**

A partir dos nematoides isolados de solo e de fitotelma de Mata Atlântica, a multiplicação dos NEPs ocorreu em laboratório com uso de larvas de *G. mellonella* e *T. molitor* como insetos hospedeiros. O ciclo de infecções e produção de juvenis infectantes ocorrem a cada 30 dias para manter os isolados para futuros estudos e aplicações no controle biológico de insetos com nematoides nativos do Brasil.

Para multiplicar os isolados de NEPs e mantê-los em um banco, foram utilizadas 10 larvas, entre elas, 5 larvas de *G. mellonella* e 5 larvas de *T. molitor* entre diferentes placas de Petri (9 cm de diâmetro) com uma solução de concentração de 200 JIs/mL. As placas foram forradas com papel filtro, por três dias em câmara de germinação (BOD) a 25°C, 80% UR.

Após este período, as larvas infectadas foram transferidas para “armadilhas de White modificada” (WHITE, 1927) e armazenadas em BOD por sete dias à 30 °C. Os JIs que migraram para a água contida na placa de Petri após o período de sete dias



foram coletados com pipeta e armazenados em garrafas de Corning à 16 °C em estufa incubadora.

### Avaliação de sobrevivência de NEPs Isolados em Bromélias

Para realização do teste de sobrevivência de nematoides entomopatogênicos (NEPs) em fitotelma de bromélias, foram utilizados 12 exemplares (4 espécies de *Neoregelia Carolinae* e 8 espécies de *Nidularium Innocentii*). A solução presente no fitotelma das bromélias foi retirada com auxílio de uma pipeta. O volume de líquido do tanque fitotelma das bromélias foram substituídos por água mineral (Bário 0,088 mg/L; Cálcio 15 mg/L; Magnésio 4,56 mg/L; Potássio 4,31 mg/L; Sódio 7,36 mg/L; Sulfato 1,27 mg/L; Bicarbonato 75,31 mg/L; Fluoreto 0,04 mg/L; Nitrato 2,66 mg/L; Cloreto 8,85 mg/L). Para cada tanque de fitotelma, foi adicionado uma solução de 1mL de água destilada com 200 juvenis infectantes. Foram utilizados dois isolados de NEPs, o HP88 (*Heterorhabditis bacteriophora*) e o isolado LPP40 (*Heterorhabditis* sp.), seis bromélias receberam a solução com o isolado HP88 e as outras seis receberam a solução contendo o isolado LPP40. As bromélias foram colocadas na casa de campo do Laboratório de Biologia da FASM por 15 dias em condições climáticas naturalizadas (figura 5).



Figura 5. Espécies de bromélias utilizadas, em A, *Neoregelia Carolinae*, e em B espécies de *Nidularium Innocentii*, na casa de vegetação do laboratório da FASM Muriaé. Foto: Felipe Costa (2021)

Após o período de exposição, as soluções foram retiradas com auxílio de uma pipeta, armazenadas em um tubo de ensaio para contabilização dos nematoides vivos e mortos no período de exposição. A contagem foi realizada por microscopia com auxílio de lâmina e gotejamento por pipeta (Figura 6).





Figura 6. Contabilização de JIs de NEPs. Foto: Felipe Costa (2021)

## Resultados e Discussões

### Teste 1 - Isolamento de NEPs em solo de Mata Atlântica

Foram realizadas três aplicações, e em todas as armadilhas aplicadas e coletadas não ocorreram infecção por NEPs. As aplicações foram realizadas nas duas estações (chuvosa e seca), o que limitou a ocorrência de atividade de busca procura dos NEPs por hospedeiros no período de seca, em que não foi obtido resultados de infecção e isolamento de NEPs. A aplicação no período chuvoso foi realizada em um fragmento de Mata Atlântica, com resultado de um isolamento de NEP, o isolado LBN60, do gênero *Steinernema* sp., para compor o banco de Nematoides Entomopatogênicos

### Teste 2 - Isolamento de NEPs em fitotelma de Bromélias

Entre as bromélias coletadas, 4 espécies de *Neoregelia Carolinae* (figura 7) e 8 espécies de *Nidularium Innocentii* (figura 8) foram destinadas ao laboratório de Biologia da FASM Muriaé para coleta da solução do fitotelma.

A partir da coleta realizada com auxílio de uma pipeta, não foi possível a identificação de NEPs e outras espécies de nematoides (diferentes níveis tróficos: micófagos, predadores, bacteriófagos e fitoparasitas). Na solução de fitotelma, foram encontradas 8 larvas de mosquitos domésticos *Culex quinquefasciatus* entre as 12 soluções de fitotelma. Além das larvas de *Culex*, as soluções estavam com infestação de protozoários de vida livre.



Figura 7. Bromélia da espécie *Neoregelia Carolinae*.



Figura 8. Bromélia da espécie *Nidularium Innocentii*.



Após a contabilização dos nematoides entomopatogênicos presentes no fitotelma das bromélias, foi constatado mortalidade em 100% dos nematoides submetidos aos testes, entre os ambos isolados, HP88 e LPP40, e entre as duas espécies de bromélias utilizadas (*Neoregelia Carolinae* e *Nidularium Innocenti*).

O resultado de mortalidade total dos JIs de NEPs adicionados pode ser justificado pela falta de adaptação fisiológica e às condições climáticas. Os nematoides entomopatogênicos são parasitas obrigatório em hospedeiros, aquáticos, que se locomovem pelo filme de água envolvido entre os grãos de solo, a presença de solutos orgânicos liberados pelo fitotelma pode apresentar uma relação negativa para sobrevivência dos NEPs, além da super infestação de protozoários que competem gás oxigênio no volume de água, que conseqüentemente pode criar um ambiente hipóxico, contribuindo com a morte de nematoides entomopatogênicos. Novos testes com outras espécies de isolados de NEPs serão necessários para avaliar a virulência e tolerância de forma comparativa com espécies utilizadas neste experimento.

### Considerações Finais

Os resultados, portanto, não foram satisfatórios para sobrevivência e virulência dos NEPs. A metodologia utilizada verificou que os nematoides não sobreviveram nos fitotelmas das bromélias. Não foi encontrado nenhum nematoide vivo nos tratamentos. Nos fitotelmas foi identificado uma super infestação de protozoários, que conseqüentemente são seres aeróbios, assim como os nematoides, ou seja, competidores de gás oxigênio, e possivelmente a morte dos nematoides pode ser comprovada por serem condicionados em um ambiente com pouco gás oxigênio.

### Referências Bibliográficas

- Akhurst, R. J., and N. E. Boemare. (1990). Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*, In R. Gaugler and H. K. Kaya (ed.), Entomopathogenic nematodes in biological control. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 75–90.
- Braga, I. A; Valle, D. (2007) *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Epidemiol. Serv. Saúde, v.16, n.4, p.279-293, out-dez.
- Dolinski, C.; Kamitani, F. L; Machado, I. R.; Winter, C. E. (2008). Molecular and morphological characterization of heterorhabditid entomopathogenic nematodes from the tropical rainforest in Brazil. Memórias Instituto Oswaldo Cruz [online]. vol.103, n.2, p. 150-159. ISSN 0074-0276. doi:10.1590/S0074-02762008000200005.
- Kaya, H. K.; Stock, S. P. (1997). Techniques in insect nematology. In: LACEY, L. (Ed.). Manual of techniques in insect pathology. San Diego: Academic Press., p. 281-324.
- Kitching, R. L. (2001). Food webs in fitotelmata: Bottom-up and top-down
- Lara, J. C. G. (2006). *Avaliação de aspectos biológicos de Heterorhabditis LPP7 (Nematoda: Heterorhabditidae) visando a aplicação num sistema de irrigação por microaspersão*. 74 f., il. Mestrado - Produção Vegetal, Campos dos Goytacazes, Orientação de: Cláudia Dolinski.

Minas, R.S. (2012) Caracterização biológica de uma linhagem de nematoide entomopatogênico visando o controle do gorgulho da goiaba (*Conotrachelus psidii*) em dois sistemas de cultivo. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense –UENF, 137 p.

Molina, J. P. A., A. Moino Jr, R. S., Cavalcanti. (2004) Produção in vivo de nematoides entomopatogênicos em diferentes insetos hospedeiros. Arquivos do Instituto Biológico, 71: 347-354.

Pereira, C. (1927) *Rhabditis hambletoni* n.sp. nema aparentemente semiparasito da broca do algodoeiro (*Gasterocercodes brasiliensis*). Arquivos do Instituto biológico, 8: 215- 230.

Poinar, J. R., Gaugler. R.; Kaya, Eds, H.K. (1990) G.O biology and taxonomy of Steinernematidae, and Heterorhabditidae in: entomopathogenic nematodes. biocontrol Sci. technol . 6: 477-480.

Sicsu, P.; S. Ximenez; T.H.C.S. Evangelista e S. Koffler (2011). Relação entre repelência hídrica foliar e inclinação das folhas de plantas de subbosque. Em: Livro do curso de campo “Ecologia da Mata Atlântica” (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.M.Z. Martini, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.

White, G. F. (1927) A Method for Obtaining Infective Nematode Larvae from Cultures Science, Volume 66, Issue 1709, pp. 302-303.

Woodring, J. L., Kaya, H. K. (1998) Steinernematid and Heterorhabditid nematodes: handbook of biology and techniques. South cooperative Ser. Bulletin Arkans. Agricultural Exp. Stn., Fayetteville, 331: p.88.

---

#### Entomopathogenic nematodes (EPNs) in Atlantic Forest bromeliad phytotelma

---

**Abstract:** The biological study of entomopathogenic nematodes is frequent in the research area, as these EPNs contain specific characteristics favorable for the development of such. The present work consists of the insertion of EPNs in bromeliad phytotelms and their analysis, following their development and virulence.

**Keywords:** Nematode, Bromeliad, Biological Control.

**Envio em:** 12 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 06 de janeiro de 2022.

---

## Predição de diagnóstico de câncer de mama por aprendizado de máquina supervisionada

---

Gabriel Santos Gonçalves<sup>8</sup>  
Camila Rodrigues Amaral Torres<sup>9</sup>  
José Lucas de Oliveira Serafim<sup>10</sup>  
Rodrigo de Oliveira Almeida<sup>11</sup>

**Resumo:** O aprendizado de máquina é uma área da inteligência artificial que consiste no treinamento de programas de computador para a realização de tarefas. Visto que o câncer de mama é a neoplasia maligna mais comum nas mulheres e corresponde a 29,5% dos casos nessa parte da população no país, o trabalho objetivou a construção de um preditor de diagnóstico de câncer de mama usando três algoritmos e quatro conjuntos de dados.

**Palavras-chaves:** Aprendizado de máquina; Câncer de mama; Bioinformática; Inteligência Artificial; Biotecnologia.

### Introdução

O aprendizado de máquina (ou AM, do inglês *machine learning*) é uma área da inteligência artificial em que programas de computador são treinados para execução de tarefas com base em experiências anteriores (MONNARD e BARANAUSKAS, 2013). O uso desses métodos se iniciou quando pesquisadores das áreas de biologia experimental, física, matemática e ciência da computação se reuniram, na década de 1980, para aplicar essas técnicas em análise de dados (DE SOUTO et al., 2003).

De acordo com Larrañaga (2006), a quantidade de dados disponíveis tem aumentado, e por isso, há crescente necessidade da formulação de ferramentas que sejam capazes de gerir, armazenar e processar esses dados, transformando-os em informações úteis ao meio científico. Esse rápido aumento se deve principalmente ao rápido desenvolvimento da computação, especificamente dos processadores, que possibilitaram a realização de tarefas cada vez mais complexas pelas máquinas.

O AM pode ser dividido em três metodologias: o aprendizado supervisionado, o não-supervisionado e o semi-supervisionado. Uma etapa de suma importância é o tratamento dos dados, chamado de data wrangling, em inglês. Nele, informações desnecessárias são excluídas, erros nos dados são corrigidos e se realiza a preparação destes para o treinamento (GUYON e ELISSEEFF, 2003; SAYES et al., 2007 apud ALMEIDA, 2018). Dentre os problemas que podem ocorrer durante a construção de um preditor estão o *Overfitting*, o *Underfitting* e o desbalanceamento dos dados utilizados no aprendizado, sendo que existem métodos para correção desses fatores.

---

<sup>8</sup> Graduado em Ciências Biológicas, Técnico de laboratório e responsável pelos laboratórios de Biologia, Química e Geologia da Faculdade Santa Marcelina Muriaé, Pós-graduando em Biotecnologia – FAVENI. E-mail: gabriel.goncalves@santamarcelina.edu.br

<sup>9</sup> Doutora em Engenharia e Ciência dos Materiais-UENF, Professora de Química da Faculdade Santa Marcelina, Muriaé-MG. E-mail: camilaramaral@yahoo.com.br

<sup>10</sup> Graduado em Ciências Biológicas, Mestrando em Genética e Melhoramento–UFV E-mail: jose.l.serafim@ufv.br

<sup>11</sup> Doutor em Biotecnologia – UNESP Botucatu. E-mail: rodrigo.almeida@ifsudestemg.edu.br



O câncer de mama é uma alteração no funcionamento das células, fazendo com que percam sua função e se multipliquem de forma descontrolada. É a neoplasia maligna mais comum em mulheres, representando aproximadamente 29,5% dos casos de câncer dessa porção da população brasileira (INCA, 2002; 2019). Dada a importância do diagnóstico precoce no tratamento e taxa de sobrevivência da doença, é essencial o investimento em infraestrutura para o atendimento do maior número possível desse público, especialmente em locais onde a distância muitas vezes não permite o acesso das pacientes. Este projeto objetivou a construção de um modelo preditor de diagnósticos de Câncer de mama através de aprendizado de máquina.

## Referencial Teórico

### O aprendizado de máquina

O aprendizado de máquina é uma área da inteligência artificial (IA) em que programas de computador são utilizados para aprendizado e subsequente realização de tarefas. Esse aprendizado se dá através do acúmulo de experiências pela máquina (MONARD e BARANAUSKAS, 2013). O termo vem do inglês “*machine learning*” ou ML, em abreviatura (aprendizado de máquina ou AM, em português) e tem sido muito explorado atualmente, em especial graças aos avanços da tecnologia e o surgimento de computadores com capacidades de processamento cada vez maiores.

Segundo De Souto et al. (2003), o emprego de métodos computacionais na área da Biologia foi iniciado durante a década de 1980, quando pesquisadores de várias áreas, como biologia, física, matemática e ciência da computação se reuniram para aplicar esses métodos na modelagem de sistemas biológicos, formulando programas de computador que pudessem realizar análises de dados. Porém, o uso de metodologias convencionais no processamento de dados biológicos é limitado à complexidade da tarefa a ser realizada, principalmente no que diz respeito ao tamanho do conjunto de dados a ser analisado. A crescente produção de dados biológicos tem gerado um rápido e contínuo aumento dos bancos que armazenam estes, o que expõe a profunda necessidade da formulação de ferramentas capazes, não só de armazenar tamanha quantidade de informações, mas de processá-las, extraindo informações úteis para o estudo de Biologia (Larrañaga et al., 2006).

Essas ferramentas e métodos devem nos permitir ir além de uma mera descrição dos dados e fornecer conhecimento na forma de modelos testáveis. Por esta abstração simplificadora que constitui um modelo, poderemos obter previsões de sistemas (Larrañaga et al., 2006, **tradução nossa**).

### O avanço da capacidade computacional

O aprendizado de máquina é a área que lida com o processamento de grandes quantidades de dados e o avanço da tecnologia foi um fator imprescindível para o desenvolvimento cada vez maior dessa área da inteligência artificial. Segundo Ferlin (2004), o processador é o maior avanço tecnológico alcançado pelo homem. No entanto, seu começo foi humilde. O primeiro processador, o 4004, da Intel, possuía apenas 4 bits, dando início à tecnologia dos integrados VLSI (*Very large Scale Integration*), utilizada na microeletrônica, até então uma nova área surgida da

eletrônica. o autor afirma que o desenvolvimento dos PCs (*Personal Computers*) foi essencial para o constante desenvolvimento de processadores cada vez mais poderosos. Graças à microeletrônica, partes que antes ficavam fora do processador puderam ser integradas a este, sendo possível a produção de computadores cada vez mais leves e potentes, como vemos atualmente.

Em consequência a esse rápido e constante desenvolvimento, cresceu também o potencial para criação de softwares cada vez mais complexos e rápidos para análise de dados. No entanto, o potencial do maquinário usado em uma tarefa de aprendizado de máquina é proporcional à eficiência na realização desta. Assim sendo, a depender da dimensão do banco de dados a ser usado e a complexidade do trabalho, há a necessidade de investimento em hardwares compatíveis. No entanto, apesar de muitas vezes isso representar gastos, o custo-benefício do aprendizado de máquina ainda é alto, visto que pode atender nas mais diversas áreas da Biologia e medicina, substituindo, muitas vezes, dispendiosas análises laboratoriais e desgaste de profissionais. Destaca-se também a vantagem da máquina sobre o raciocínio humano, já que computadores não são sensíveis à exaustão e possuem menor possibilidade de erros.

### **Tipos de aprendizado de máquina**

O aprendizado de máquina se dá a partir do processo de indução, que consiste na conclusão ou formulação de conceitos a partir da análise de um conjunto de exemplos. Esse conceito, então, é generalizado, sendo tomado como uma verdade geral e aplicável a situações semelhantes. No entanto, já que se baseia em exemplos previamente fornecidos, a veracidade da indução está diretamente ligada à qualidade dos dados usados no aprendizado, podendo ser ou não a verdade e, apesar de ser a metodologia mais utilizada pelo cérebro humano para o aprendizado, deve ser usada com cautela, observando sempre a qualidade e quantidade dos exemplos usados na inferência, como afirmam Monard e Baranauskas (2013).

O aprendizado de máquina pode ser dividido em supervisionado, não-supervisionado e semi-supervisionado (Fig. 1).

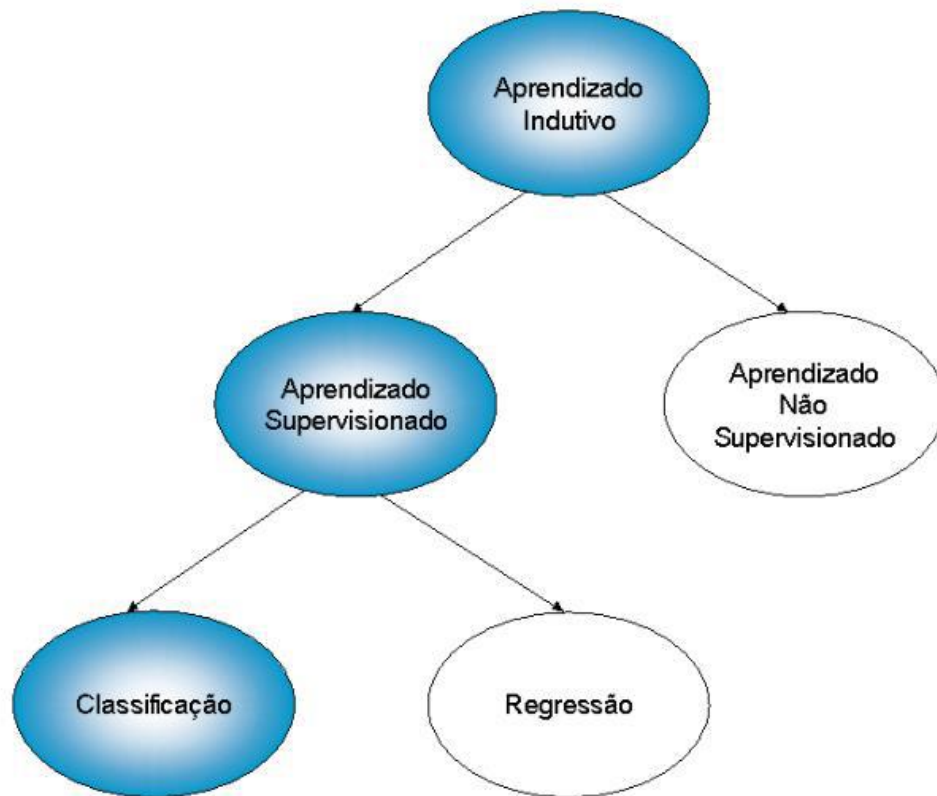


Figura 1: Esquema dos tipos de AM.

- **Aprendizado de máquina supervisionado**

O aprendizado de máquina supervisionado ocorre a partir de conjuntos de dados que possuem rótulos, ou seja, classes para cada característica (também chamado atributo) fornecido. Dessa forma, o algoritmo (ou indutor) usado para o aprendizado passa a reconhecer cada classe de atributos. Quando os dados analisados são contínuos, a análise é chamada de regressão, e quando são discretos, de classificação (ALMEIDA, 2018).

- **Aprendizado de máquina não-supervisionado**

No aprendizado de máquina não-supervisionado, os dados fornecidos não são rotulados (os atributos não possuem classificação). Nesse caso, a tarefa do algoritmo é a de agrupar os dados segundo padrões observados nas informações adquiridas. Esse tipo de aprendizado também é usado no redimensionamento dos dados, nos casos em que é necessário reduzi-los, agrupando os mesmos em um processo chamado de “clusterização” (ALMEIDA, 2018).

- **Aprendizado de máquina semi-supervisionado**

No aprendizado semi-supervisionado, tanto conjuntos rotulados quanto não rotulados são usados, sendo que para o aprendizado são usados dados rotulados, sendo que o algoritmo é utilizado posteriormente na tarefa de classificação de dados não rotulados (LIBBRECHT e NOBLE, 2015).

## Etapas do AM

### Pré-processamento de dados no AM

Dada a importância da qualidade dos dados a serem fornecidos durante o aprendizado, o pré-processamento dos dados torna-se imprescindível para a construção de modelos eficientes. O processo é chamado no inglês de “*data wrangling*” ou “*data preparation*” (preparação de dados, em tradução livre) e consiste em uma espécie de “limpeza” nos dados brutos que serão utilizados no aprendizado. Nessa tarefa, os atributos mais relevantes são selecionados, a fim de manter apenas os que possibilitem uma melhor performance final do modelo. Um número muito grande de atributos não significa necessariamente melhor performance final, podendo causar “*overfitting*”, problema que será posteriormente exposto.

A dimensão dos dados também afeta diretamente a velocidade de realização da tarefa, o que representa gastos desnecessários de tempo e recursos (consumo de energia elétrica e disponibilidade da máquina), como afirma (GUYON e ELISSEEFF, 2003; SAEYS et al., 2007 apud ALMEIDA, 2018).

### Separação do conjunto de dados, treinamento e validação do modelo

Após o *data wrangling*, segue-se o processo de separação dos dados em subconjuntos. O *dataset* utilizado é dividido em dois subconjuntos, um para o treinamento do algoritmo, chamado conjunto de treinamento, geralmente correspondente a cerca de 75 a 80% dos dados totais, e o para o teste de validação do modelo construído com base no treinamento, denominado conjunto de testes, correspondendo a 20 a 25% do total. Dessa forma, a máquina tem contato apenas com o conjunto de treinamento durante o aprendizado.

A validação tem a função de comprovar a eficácia do aprendizado do modelo em dados não conhecidos pela máquina e consiste no processamento do conjunto de testes pelo modelo criado.

### Algoritmos de aprendizado de máquina

Os algoritmos, também chamados indutores, são os programas de aprendizado utilizados no aprendizado de máquina e se dividem em algumas categorias distintas, segundo sua natureza de funcionamento. Os algoritmos podem ser divididos nas seguintes categorias: modelos de aprendizado profundo (*deep learning models*), de agrupamento (*ensemble models*), de redes neurais artificiais (*artificial neural network models*), de regularização (*regularization models*), por sistemas de regras (*rule systems*), regressão, bayesianos, baseados em árvores de decisão (*decision tree models*), de redução de dimensionalidade, baseados em instâncias e de “clusterização” (análise de agrupamentos).

### *Underfitting e Overfitting*

Dentre os problemas que podem surgir durante o AM, dois dos principais são o *Overfitting* (“sobre-ajuste”) e o *Underfitting* (“sub-ajuste”). O *Overfitting* decorre de um treinamento deficiente, em que o algoritmo se tornou muito adaptado aos dados de treinamento e por isso, tem pouca eficiência no processamento de dados

desconhecidos. Pode ocorrer devido ao excesso de informações nos dados. No *Underfitting* o contrário acontece, sendo decorrente da pouca quantidade de dados ou da baixa qualidade destes, levando a um aprendizado deficiente do conjunto de treinamento e conseqüente baixa performance nos testes.

### **Balanceamento de dados**

No que se trata da qualidade dos dados, outro fator de suma importância é o balanceamento destes. A falta de balanceamento dos dados pode ocasionar uma baixíssima qualidade de predição final. Embora seja relativamente raro encontrar situações em que todas as classes sejam apresentadas em números aproximados no mundo real, cuidados devem ser tomados a fim de evitar predições tendenciosas. Exemplos de situações reais em que ocorre o desbalanceamento de classes são a detecção de uma doença rara em uma população e a detecção de fraudes em ligações. Nesses dois casos, naturalmente o número de indivíduos portadores da doença e de casos positivos de fraude telefônica é muito menor com relação aos casos negativos (FAWCETT e PROVOST, 1997; STOLFO e CHAN, 1997 apud BARELLA, 2016).

Quando os dados a serem analisados estão desbalanceados, principalmente em se tratando de extensos *datasets*, como exemplificados acima, os resultados podem parecer promissores, apesar de não representarem necessariamente um modelo eficiente. Como supracitado, os fenômenos de *Overfitting* e *Underfitting* resultam em predições ineficientes e em caso de análise de dados em que uma classe apresenta muito mais exemplos que outra ocorrerá um treinamento desigual para as classes. O algoritmo alcançará um treinamento satisfatório nas classes majoritárias, enquanto na minoritária, devido exatamente à escassez de exemplos, não obterá sucesso, sofrendo de *Underfitting*.

Conseqüentemente, o modelo terá bons resultados na predição das maiores classes e resultados menos significativos na menor, o que pode ser de suma importância a depender da análise realizada. No caso de predições em que as menores classes são as mais relevantes (como no exemplo da doença rara), isso pode representar um modelo completamente inútil ao uso real.

### **Balanceamento artificial de dados**

Como forma de contornar os transtornos causados pelo desbalanceamento de dados, há formas de aproximar as classes através do balanceamento artificial de dados, que pode ser realizada pela subamostragem (ou “*undersampling*”) da classe majoritária, pela sobreamostragem (ou “*oversampling*”) da classe minoritária ou pela união de ambas as técnicas. No *undersampling*, a maior classe é redimensionada de forma a igualar-se à menor, sendo que a exclusão de exemplos da maior classe pode ocorrer de forma aleatória ou por algum critério específico, como a técnica OSS (*One Shield Selection*) em que os exemplos mais relevantes da classe majoritária são mantidos, enquanto os menos relevantes são excluídos (BARELLA, 2016).

No *oversampling*, a menor classe é redimensionada de forma a se igualar à maior. Esse processo pode ser feito a partir da replicação de instâncias da classe de menor quantidade, de forma aleatória ou pela geração de dados artificiais, como no caso do



SMOTE (*Synthetic Minority Oversampling Technique*), método proposto por Chawla et al. (2002), em que o algoritmo KNN (*K-nearest neighbors*) é usado para criar representantes com base em exemplos e seus vizinhos. Cada exemplo e seu vizinho tem a diferença calculada e então multiplicada em um número aleatório entre 0 e 1, dando origem a uma instância artificial (BARELLA, 2016).

No contexto da medicina, o AM tem sido utilizado na análise de imagens e dados para fins de diagnósticos mais precisos e rápidos. O uso de softwares nessa tarefa representa maior segurança aos pacientes e menores custos aos hospitais.

## **Câncer de mama**

### **A célula**

As células são as menores partes que compõem os seres vivos e pode ser dividida em dois tipos, segundo sua estrutura: células procarióticas e eucarióticas. As células procarióticas são compostas por uma parede celular, ribossomos (que são organelas não membranosas), uma membrana celular e o material genético, que se encontra disperso no citoplasma (líquido intracelular). As bactérias e arqueobactérias são organismos procariontes (formados por célula procariótica).

As células eucarióticas são mais complexas do que as supracitadas, estando presentes em organismos mais complexos. Possuem uma membrana celular e diversas organelas, chamadas de organelas membranosas (não presentes nas células procarióticas), como as mitocôndrias, complexo Golgiense (ou complexo de Golgi), retículo endoplasmático liso (REL) e retículo endoplasmático rugoso (REG), e núcleo celular, que se compõe de material genético envolto por uma membrana, a carioteca. Exemplos de seres vivos eucariontes são os animais (onde se incluem os seres humanos), plantas, fungos e protozoários.

### **A doença**

O câncer pode ser definido como uma alteração no metabolismo normal de uma célula. O núcleo celular é responsável por “coordenar” o funcionamento de uma célula e quando ocorre alguma alteração no material genético, a célula passa então a receber informações erradas. Estas células então, passam a se multiplicar descontroladamente, formando um tumor e migrando para outros tecidos próximos. Esse processo de migração denomina-se metástase (Fig. 2).

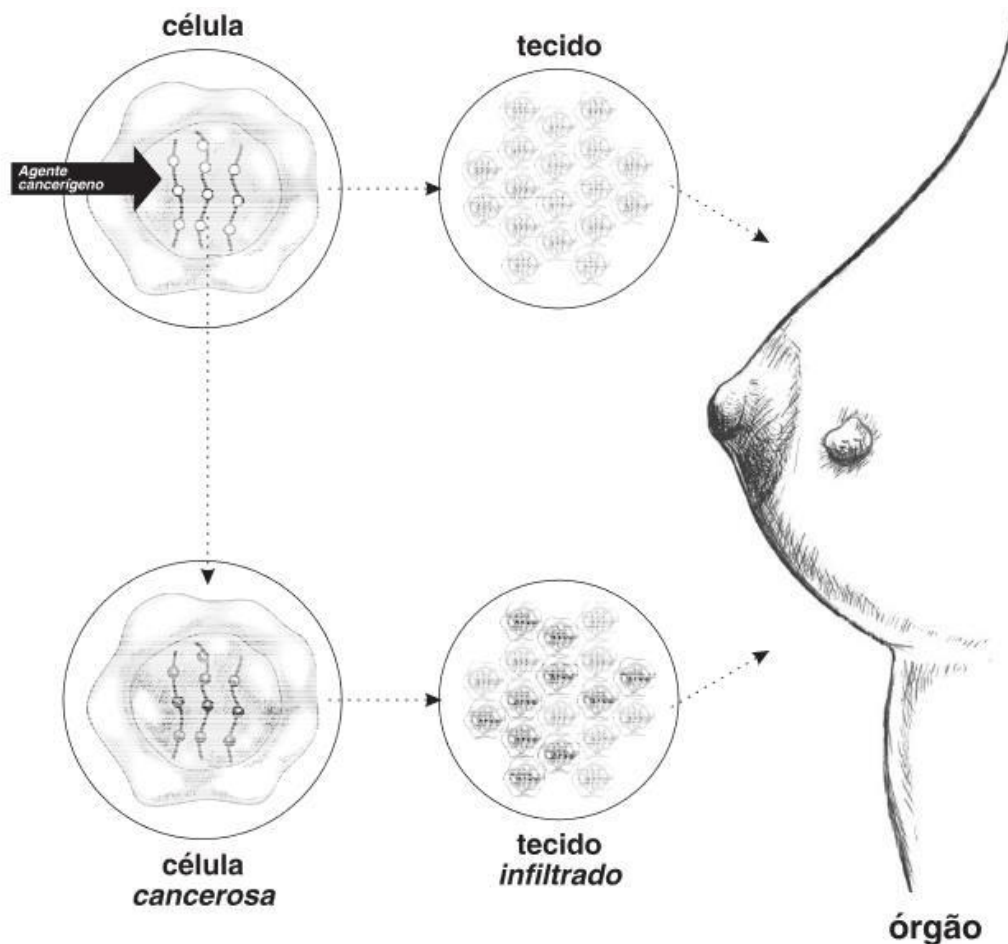


Figura 2: Formação de um tumor no seio.

O câncer tem proliferação lenta, podendo levar anos para a formação de um tumor palpável (e detectável através do exame subclínico, que a própria paciente deve realizar periodicamente) e se apresenta na maioria das vezes como uma lesão indolor (INCA, 2002).

De acordo com Bonadonna, Hortobagyi e Gianni (1997), o câncer de mama também pode ocorrer nas seguintes formas específicas:

- Carcinoma ductal *in situ*: é um carcinoma que não invadiu a membrana basal e não é capaz de enviar êmbolos para o sistema vascular. Tem alta taxa de cura e é quase sempre descoberto em exame subclínico;
- Sarcomas: tipo raro de câncer, originado do tecido dos septos do tecido das glândulas mamárias. Se dissemina através da corrente sanguínea e é retirado por cirurgia, na qual toda a mama é retirada;
- Carcinoma de Paget: lesão que se manifesta como uma dermatite eczematoide unilateral na papila mamária e requer biópsia;
- Carcinoma inflamatório: tumor que causa comprometimento da mama, dando aspecto de casca de laranja e inflamação. É um tipo de câncer agressivo, devendo ser tratado através de quimioterapia.

O tumor leva até 10 anos desde o início de sua formação até ser detectável por exame subclínico. A partir daí, este dobra seu tamanho em um período de 3 a 4 meses. Isso ocorre devido ao número já significativo de células cancerígenas presentes no

tecido. Se não tratado, o processo de metástase se inicia e o óbito ocorre dentro de 3 a 4 anos (BARROS et al, 1997; BLAND COPELAND, 1998).

Segundo o INCA (2019), o câncer de mama é a neoplasia maligna mais comum nas mulheres, representando aproximadamente 29,5% dos casos de câncer nessa parte da população no Brasil. Em 2016, registraram-se mais de 16.000 mortes pela doença no país. Segundo Da Silva e Da Silva Riul (2011), representa a maior causa de morte por câncer nas brasileiras e a segunda maior no mundo, perdendo apenas para o câncer de pulmão.

De acordo com as autoras, é raro sua ocorrência em mulheres com menos de 35 anos, tendo incidência crescente com o aumento da idade, principalmente nas faixas etárias entre 40 e 60 anos e é temido pelas mulheres devido à frequência de ocorrência e efeitos psicológicos como alterações da sexualidade e imagem do próprio corpo, ansiedade, dor, baixa autoestima e medo de reincidências. As maiores dificuldades no tratamento são a falta de conhecimento acerca da doença e a dificuldade de diagnósticos e acesso a tratamento adequado, principalmente em zonas mais pobres (MIGOWSKI et al., 2018).

Dentre os principais sintomas e sinais desse tipo de câncer estão o surgimento de nódulos nas mamas ou axilas, dor nas mamas, alterações na pele da região, como abaulamentos ou aspecto semelhante à casca de laranja e os fatores de risco variam desde a idade avançada, características reprodutivas, histórico familiar (casos de câncer de mama em parentes próximos) e pessoal a fatores ambientais influenciadores (DA SILVA e DA SILVA RIUL, 2011).

Dada a natureza da doença, o diagnóstico precoce é imprescindível para o aumento da taxa de sobrevivência. Dessa forma, é essencial a conscientização acerca da importância dos exames de detecção do câncer de mama e de investimentos em infraestrutura para o tratamento da doença em localidades cujo acesso a hospitais seja mais difícil.

Em vista da necessidade de investimentos em estrutura para o fornecimento de tratamento eficaz do câncer de mama, torna-se interessante a possibilidade de realizar projeções de futuros diagnósticos da doença a fim de direcionar recursos para o tratamento de pacientes futuramente. O aprendizado de máquina pode ser utilizado na formulação de preditores com base em registros de casos de pacientes das regiões as quais as unidades hospitalares atendem.

### **Estimativas de casos**

Segundo estimativa realizada pelo INCA para o ano de 2020, o número de casos de câncer de mama chegaria ao valor de 66.280. A tabela 1 também apresenta o câncer de mama como o mais recorrente em mulheres, atrás apenas dos casos de câncer de pele não melanoma.

Localização Primária Neoplasia Maligna	Estimativa dos Casos Novos											
	Homens						Mulheres					
	Estados			Capitais			Estados			Capitais		
	Casos	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	Casos	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	Casos	Taxa Bruta	Taxa Ajustada	Casos	Taxa Bruta	Taxa Ajustada
Próstata	65.840	62,95	50,78	13.640	60,53	57,33	-	-	-	-	-	-
Mama feminina	-	-	-	-	-	-	66.280	61,61	43,74	19.820	78,88	45,90
Colo do útero	-	-	-	-	-	-	16.590	15,43	12,60	4.180	16,55	10,13
Traqueia, brônquio e pulmão	17.760	16,99	16,19	3.180	14,17	16,11	12.440	11,56	9,24	3.760	14,96	11,32
Cólon e reto	20.520	19,63	18,80	5.320	23,59	21,26	20.470	19,03	13,36	6.260	24,90	15,59
Estômago	13.360	12,81	11,37	2.430	10,85	11,23	7.870	7,34	5,95	1.920	7,71	6,61
Cavidade oral	11.180	10,69	9,25	2.040	9,03	9,19	4.010	3,71	2,66	1.040	4,00	3,21
Laringe	6.470	6,20	5,75	1.150	5,00	4,97	1.180	1,06	0,92	360	1,06	0,79
Bexiga	7.590	7,23	4,61	1.800	7,87	7,12	3.050	2,80	2,03	900	3,44	2,61
Esôfago	8.690	8,32	6,48	1.160	5,00	6,27	2.700	2,49	1,76	460	1,60	1,42
Ovário	-	-	-	-	-	-	6.650	6,18	4,84	1.870	7,50	5,19
Linfoma de Hodgkin	1.590	1,52	1,33	450	1,71	1,93	1.050	0,95	0,88	430	1,35	1,04
Linfoma não Hodgkin	6.580	6,31	5,67	1.430	6,41	7,27	5.450	5,07	3,37	1.260	4,96	4,27
Glândula tireoide	1.830	1,72	1,52	1.090	4,52	1,81	11.950	11,15	8,13	4.650	16,47	8,13
Sistema nervoso central	5.870	5,61	5,22	1.150	5,07	6,27	5.220	4,85	4,17	1.440	5,69	4,55
Leucemias	5.920	5,67	5,55	1.210	5,43	5,93	4.890	4,56	3,95	1.180	4,69	4,64
Corpo do útero	-	-	-	-	-	-	6.540	6,07	5,22	1.930	7,61	6,14
Pele melanoma	4.200	4,03	2,01	790	3,36	3,40	4.250	3,94	1,78	870	3,28	2,49
Outras localizações	48.060	45,97	41,48	9.320	41,34	48,09	42.390	39,43	29,40	9.790	38,88	26,48
Todas as neoplasias, exceto pele não melanoma	225.460	215,65	215,86	46.160	204,92	238,47	222.980	207,36	145,00	62.120	247,24	159,85
Pele não melanoma	83.770	80,12	-	20.010	88,84	-	93.160	86,65	-	19.090	75,98	-
Todas as neoplasias malignas, corrigidas para sub-registro	387.980	371,11	-	-	-	-	297.980	277,11	-	-	-	-

Tabela 1: Estimativas de novos caso de câncer de mama em 2020.

Ainda segundo o INCA, em 2020, os casos de câncer de mama nos estados da região Sudeste do país apresentarão os valores mais significativos, sendo que essa porção representará mais de 35.000 casos (Tab. 2).

Estados	Próstata	Mama Feminina	Cólon e Reto	Traqueia, Brônquio e Pulmão	Estômago	Colo do Útero	Cavidade Oral
Acre	120	100	50	100	90	90	20
Amapá	100	70	20	50	80	90	30
Amazonas	480	450	210	320	380	580	100
Pará	930	780	470	560	860	780	220
Rondônia	310	220	130	180	120	130	60
Roraima	70	60	30	30	30	50	20
Tocantins	760	290	170	220	100	220	60
Alagoas	890	620	230	250	160	300	190
Bahia	6.130	3.460	1.480	1.170	1.150	1.090	750
Ceará	3.330	2.510	1.090	1.290	1.270	1.010	640
Maranhão	1.850	840	450	470	440	890	170
Paraíba	1.740	1.120	440	490	430	290	380
Pernambuco	2.630	2.390	960	1.120	830	730	550
Piauí	1.370	590	330	320	180	390	130
Rio Grande do Norte	1.570	1.130	470	420	450	310	300
Sergipe	1.060	530	310	230	180	240	190
Distrito Federal	840	730	490	420	240	260	150
Goiás	2.240	1.620	1.160	940	550	590	460
Mato Grosso	1.030	560	330	320	220	200	150
Mato Grosso do Sul	1.240	850	540	460	310	270	220
Espírito Santo	1.380	790	520	530	390	240	300
Minas Gerais	6.420	8.250	4.000	2.990	2.460	1.270	1.620
Rio de Janeiro	6.440	9.150	5.070	2.930	1.660	1.640	1.560
São Paulo	13.650	18.280	14.670	6.890	4.880	2.250	4.300
Paraná	3.560	3.470	2.480	1.990	1.390	990	910
Rio Grande do Sul	3.980	4.050	2.540	3.740	1.090	720	660
Santa Catarina	1.720	3.370	2.350	1.770	1.290	970	1.050
<b>Brasil</b>	<b>65.840</b>	<b>66.280</b>	<b>40.990</b>	<b>30.200</b>	<b>21.230</b>	<b>16.590</b>	<b>15.190</b>

Tabela 2: Casos de câncer por estados do país.

As estimativas para o estado de Minas Gerais apontam 130,56 casos para cada 100.000 habitantes e 76,46 para a capital, Belo Horizonte. De acordo com dados

demográficos recolhidos em 2015, isso representa cerca de mais de 27.247 casos no estado e aproximadamente 1.920 casos em Belo Horizonte (Fig. 3).

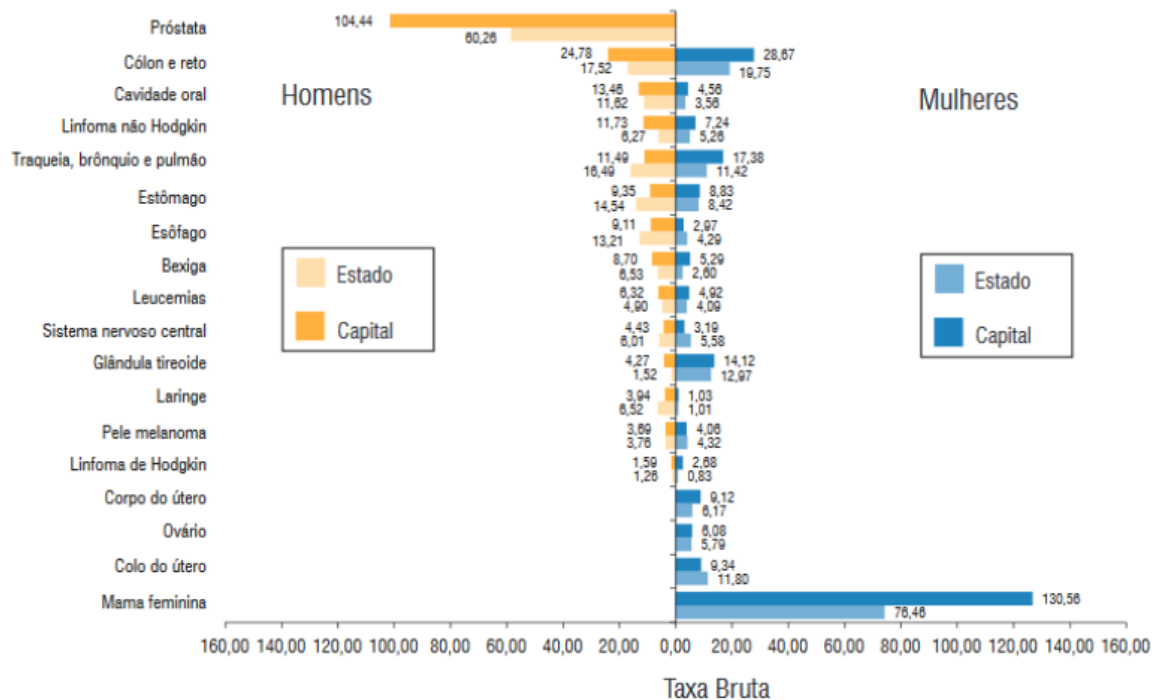


Figura 3: Casos de câncer no estado de Minas Gerais e na capital.

O AM tem sido utilizado para a construção de modelos de predição de diagnóstico de câncer de mama, apresentando resultados de muito sucesso. Asri et al. (2016) obtiveram bons resultados na construção de um preditor de diagnóstico de câncer a partir dos algoritmos C4.5, SVM (*Support Vector Machines*), NB (*Naive Bayes*) e k-NN (*k-nearest neighbors*) utilizando a validação cruzada de 10 vezes, atingindo 97,13% de acurácia com o algoritmo SVM. Islam et al. (2020) obtiveram melhores resultados de acurácia com o algoritmo ANN (*Artificial Neural Networks*), com 98,57%.

O uso de softwares no diagnóstico de uma doença tão grave e que atinge tamanha porção das mulheres é, sem dúvidas, uma metodologia bem-vinda, visto que um modelo de predição eficiente poderia permitir projeções futuras da doença, permitindo o correto direcionamento de recursos em hospitais e centros de tratamento.

## Procedimentos metodológicos

### Preparação dos dados (*data wrangling*)

Inicialmente, foi realizado o download do conjunto de dados a ser utilizado na construção dos modelos de predição. O *dataset* pertence ao banco de dados do site kaggle.com (que reúne diversos bancos de dados e códigos de programação para a construção de modelos de aprendizado de máquina em várias áreas de estudo) e é denominado “*Breast Cancer Wisconsin (Diagnostic) Data Set*” e se trata de dados de diagnósticos de câncer de mama extraídos a partir de imagens digitalizadas de uma



punção aspirativa por agulha fina (PAAF, “*fine needle aspiration*” ou FNA, em inglês) da massa de um seio.

Os dados descrevem características dos núcleos celulares presentes nas imagens e classificam cada caso como maligno (classe “M”) ou benigno (classe “B”).

Após o download dos dados, estes foram tratados através da linguagem de programação R, pela interface gráfica RStudio, sendo esta utilizada em todo o processo de formulação, treinamento, validação e extração de métricas dos modelos de AM. A interface apresenta uma aparência amigável e intuitiva ao usuário, sendo por isso muito recomendada aos iniciantes em programação.

Dentro da interface, os dados foram divididos em subconjuntos de treinamento e de testes. Como referido anteriormente, o conjunto de treinamento é usado para realizar o aprendizado dos modelos e o conjunto de testes, para testar sua performance em dados ainda desconhecidos pela máquina. A seguinte proporção foi adotada: o conjunto de treinamento correspondeu a 80% do total dos dados e o de testes, a 20%. O conjunto inicial possui 569 exemplos. Sendo assim, para o treinamento, foram selecionados 455 exemplos e para o teste, 114.

A fim de testes com metodologias de balanceamento artificial, os dados de treinamento tiveram sua dimensão reduzida para a criação de outro subconjunto, sendo a classe M (câncer maligno) reduzida a 5% do total dos exemplos, a fim de ocasionar significativo desbalanceamento dos dados. A partir do subconjunto desbalanceado, foram aplicadas duas técnicas de balanceamento artificial, o *Downsampling* e o *Upsampling*. Finalmente, foram obtidos quatro conjuntos de dados distintos: dados de treinamento normais (sem alterações na dimensão), desbalanceados (classe minoritária correspondendo a 5% do total), e balanceados artificialmente por *Downsampling* e por *Upsampling*.

### Treinamento e validação

Terminadas esses processos, o treinamento foi iniciado. Cada conjunto foi usado no treinamento de três algoritmos de aprendizado de máquina diferentes: “SVMPoly” (*Support Vector Machines With Polynomial Kernel*, “máquinas de suporte de vetor com kernel polinomial” em português), “rf” (*Random Forest*, ou “floresta aleatória”) e “mda” (*Mixture Discriminant Analysis*, ou “análise discriminante de misturas”).

O método de treinamento escolhido foi por meio de *10-fold cross validation* (validação cruzada de 10 vezes). Esse método consiste na divisão do conjunto de dados usado em 10 subconjuntos menores. Dos 10 conjuntos menores, 9 são escolhidos para treinamento do algoritmo, enquanto um deles é usado para validação do teste. O processo se repete 10 vezes, de maneira que cada subconjunto seja um conjunto de validação de cada vez. Por fim, a média dos resultados de todos esses testes é o resultado do treinamento. O pacote *Caret* do R foi usado para a construção dos preditores e validação destes.

Findado o processo de treinamento para cada algoritmo, foi feita a validação de cada modelo através do conjunto de testes. Para cada um, o mesmo conjunto de testes foi aplicado em todos os modelos, sendo completamente desconhecidos por eles. Esse

teste funciona como uma simulação de uma situação real, em que um preditor teria que analisar dados reais e desconhecidos. A performance foi observada através das seguintes métricas: acurácia, kappa, sensibilidade, especificidade, precisão e *F1 score*. A tabela 3 apresenta os pacotes usados durante todo o projeto na linguagem R.

caret
dplyr
plyr
readr
stringi
stringr
tidyr

Tabela 3: Pacotes do R usados no projeto.

### Resultados e Discussões

Como se pode observar na tabela 4, dentre os modelos baseados no conjunto de treinamento regular (balanceado), não houve diferenças significativas de performance. No entanto, ao se comparar os resultados dos modelos feitos a partir dos dados por *Downsampling*, houve melhor desempenho do algoritmo “SVMPoly”, uma máquina de suporte de vetores (Tab. 4).

Algoritmos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
<b>SVMPoly</b>	0.9646018	0.8938053	0.9292035	0.8849558
<b>rf</b>	0.9557522	0.8849558	0.8938053	0.8938053
<b>mda</b>	0.9646018	0.8672566	0.8672566	0.8849558

Tabela 4: Acurácia dos modelos criados.

Ao analisar os modelos em geral, os melhores resultados foram alcançados pelos preditores treinados com os dados regulares. No entanto, apenas a acurácia não é suficiente para a determinação da eficiência de um modelo preditor. Essa métrica mede apenas a taxa de acertos geral do modelo, sendo calculada pelo número de acertos de classificação dividido pelo número total de exemplos.

Então, no caso da análise de um banco de dados desbalanceado, por exemplo, o modelo conseguiria prever corretamente a maioria dos exemplos, que seriam a classe majoritária, mas a minoritária, por falta de exemplos suficientes, provavelmente teria uma baixa taxa de acertos. A acurácia, por medir a taxa total de acertos, se manteria

alta, embora o modelo fosse deficiente em prever a menor classe. Em situações em que a classe de menor número de exemplos é a mais importante, como na detecção de fraudes de cartão de crédito (o número de fraudes é ínfimo, se comparado ao número de situações regulares), um modelo que apresentasse essa tendência seria inutilizável. Logo, é imprescindível a validação através de outras métricas, como as demonstradas a seguir.

A métrica kappa (Tab. 5) calcula a concordância estatística entre anotadores (nesse caso, algoritmos de classificação). Como observado acima, houve grande diferença nos resultados dos modelos. Os modelos baseados em *Downsampling* e dados desbalanceados apresentaram resultado muito menor em comparação aos modelos treinados por dados regulares, chegando a atingir resultados considerados duvidosos. (MANNING; RAGHAVAN; SCHÜTZE, 2008 apud MATOS et al., 2009). Os algoritmos “SVMPoly” e “mda” alcançaram melhores resultados nos dados balanceados, enquanto que nos desbalanceados e balanceados artificialmente, “SVMPoly” e “rf” tiveram melhor desempenho.

Modelos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
<b>SVMPoly</b>	0.9234677	0.758547	0.8527208	0.7370682
<b>rf</b>	0.9038625	0.7370682	0.7726358	0.758547
<b>mda</b>	0.9227086	0.6934346	0.6966171	0.7397697

Tabela 5: Medida kappa dos modelos.

A sensibilidade (Tab. 6) mede a proporção de casos positivos classificados de forma correta (COLOSIMO, 2011) e é importante na validação de modelos em que os falsos negativos são considerados mais importantes que os falsos positivos (RODRIGUES, 2019). No caso dos dados analisados, uma classificação falso negativa significaria um caso de câncer maligno classificado como benigno, o que poderia significar perdas de vidas. Como se pode observar, não houve grandes diferenças de resultados, embora os modelos feitos com dados desbalanceados tenham obtido 100% de sensibilidade, o que pode indicar *Undersampling*, visto que nos dados desbalanceados a classe minoritária é aprendida de forma deficiente.

Modelos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
<b>SVMPoly</b>	0.9859155	1	0.9014085	1
<b>rf</b>	0.9859155	1	0.915493	1
<b>mda</b>	1	1	0.9859155	0.9859155

Tabela 6: Sensibilidade dos modelos.

Segundo Colosimo (2011), a especificidade mede exatamente o contrário da sensibilidade: a taxa de classificação negativa de forma correta e o que se percebe aqui é uma proporção contrária à especificidade. Os modelos treinados com dados desbalanceados e por dados artificiais a partir de *Upsampling*, que obtiveram bons resultados de sensibilidade, também alcançaram resultados inexpressivos de especificidade, ou seja, há uma tendência desses modelos na classificação das instâncias como positivas (Tab. 7).

Modelos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
SVMPoly	0.9285714	0.7142857	0.9761905	0.6904762
rf	0.9047619	0.6904762	0.8571429	0.7142857
mda	0.9047619	0.6428571	0.6666667	0.7142857

Tabela 7: Especificidade dos modelos.

A precisão calcula a taxa de classificações positivas corretas pelo total de classificações positivas. Essa métrica é importante em casos em que classificações falso positivas são mais importantes que falso negativas (RODRIGUES, 2019). No projeto, isso significaria classificar casos benignos de câncer como malignos. Nessa métrica, os melhores resultados foram obtidos pelos preditores treinados por dados regulares e balanceados artificialmente por *Downsampling* (Tab. 8).

Modelos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
SVMPoly	0.9589041	0.8554217	0.9846154	0.8452381
rf	0.9459459	0.8452381	0.9154930	0.8554217
mda	0.9466667	0.8255814	0.8333333	0.8536585

Tabela 8: Precisão dos modelos.

O *F1 score* é uma média harmônica entre a sensibilidade (também chamada de *Recall* ou receptividade) e a precisão. Assim sendo, um baixo valor de *F1 score* significa um baixo valor em uma dessas métricas (RODRIGUES, 2019). Todos os preditores alcançaram resultados acima de 90% nessa métrica, o que significa que os resultados foram satisfatórios para ambas em todos eles (Tab. 9).

Modelos	dados regulares	desbalanceados	<i>Downsampling</i>	<i>Upsampling</i>
SVMPoly	0.9722222	0.9220779	0.9411765	0.916129
rf	0.9655172	0.916129	0.915493	0.9220779
mda	0.9726027	0.9044586	0.9032258	0.9150327

Tabela 9: *F1 score* dos modelos.

Por fim, a partir da análise dos resultados das previsões de cada modelo de aprendizado de máquina, conclui-se que a construção de preditores de diagnóstico de câncer de mama baseados nos algoritmos “SVMPoly”, “rf” e “mda” é viável, e que podem alcançar excelentes resultados, principalmente após ajustes no processo de aprendizado (“*tuning*”).

### Considerações Finais

Os melhores resultados foram obtidos pelos modelos construídos a partir dos dados de treinamento iniciais (balanceados). Os preditores treinados com dados desbalanceados e balanceados artificialmente por *Downsampling* e *Upsampling* feitos através dos algoritmos “SVMPoly” (baseado em máquina de suporte de vetores) e “rf” (baseado em floresta aleatória) alcançaram melhores resultados em comparação com o algoritmo “mda” (baseado em análise discriminante de misturas).

Pôde-se perceber a diferença entre os resultados dados pelas métricas apresentadas, e como é imprescindível a utilização de outras medidas além da acurácia que, apesar de mostrar a taxa de acertos dos modelos, é muito geral, o que acaba por camuflar possíveis baixos desempenhos, tendências e aprendizados deficientes, principalmente em casos em que o treinamento é realizado a partir de dados desbalanceados.

Por fim, conclui-se que, em caso de dados balanceados, os algoritmos “SVMPoly” e “mda” são mais indicados para a construção de modelos de previsão, embora o algoritmo “rf” tenha obtido resultados melhores em dados desbalanceados e balanceados de forma artificial comparado ao algoritmo “mda”.

### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. D. O. Predição de rotas metabólicas de enzimas utilizando aprendizado de máquina. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista.

ASRI, H. et al. Using machine learning algorithms for breast cancer risk prediction and diagnosis. *Procedia Computer Science*, v. 83, p. 1064-1069, 2016.

BARELLA, V. H. Técnicas para o problema de dados desbalanceados em classificação hierárquica. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BARROS, A. et al. Mastologia: Conduas. Editora Revinter.1998.



- BLAND KIRBY, Y., COPELAND, E. M. The Breast, Comprehensive management of benign and malignant diseases, WBSaunders Company. 1998.
- BONADONNA, G, HORTOBAGYI, G, GIANNI, A. Textbook of breast cancer. A Clinical guide to therapy. Mosby. 1997.
- COLOSIMO, E. A. Testes diagnósticos. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.
- DA SILVA, P. A.; DA SILVA RIUL, S. Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce. Revista brasileira de Enfermagem, v. 64, n. 6, p. 1016-1021, 2011.
- DE SOUTO, M. C. P. et al. Técnicas de aprendizado de máquina para problemas de biologia molecular. Sociedade Brasileira de Computação, v. 1, n. 2, 2003.
- FERLIN, E. P. O avanço tecnológico dos processadores e sua utilização pelo software. Revista da Vinci, v. 1, n. 1, p. 43-60, 2004.
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância – (Conprev) Falando sobre câncer de mama. – Rio de Janeiro: MS/INCA, 2002
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. A situação do câncer de mama no Brasil: síntese de dados dos sistemas de informação. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro: INCA, 2019.
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro: INCA, 2019.
- ISLAM, M. M. et al. Breast cancer prediction: a comparative study using machine learning techniques. **SN Computer Science**, v. 1, n. 5, p. 1-14, 2020.
- LARRAÑAGA, P. et al. Machine learning in bioinformatics. Briefings in Bioinformatics, v. 7, p. 86-112, 2006.
- LIBBRECHT, M.W., NOBLE, W.S. Machine learning applications in genetics and genomics. Nature Reviews Genetics, v. 16, p. 321-332, 2015.
- MATOS, P. F. et al. Relatório técnico “métricas de avaliação”. Universidade Federal de São Carlos, 2009.
- MIGOWSKI, A. et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. I- Métodos de elaboração. Cadernos de Saúde Pública, v. 34, p. e00116317, 2018.
- MONARD, M. C.; BARANAUSKAS, J. A. Conceitos sobre aprendizado de máquina. Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações, v. 1, n. 1, p. 32, 2003.
- RAWAL, R. BREAST CANCER PREDICTION USING MACHINE LEARNING.
- RODRIGUES, V. Métricas de Avaliação: acurácia, precisão, recall... quais as diferenças? Medium, 2019. Disponível em: <<https://medium.com/@vitorborbarodrigues/m%C3%A9tricas-de->

avalia%3%A7%3%A3o-acur%3%A1cia-precis%3%A3o-recall-quais-as-diferen%3%A7as-c8f05e0a513c>. Acesso em: 25/10/2020.

---

### Breast cancer diagnosis prediction by supervised machine learning

---

**Abstract:** Machine learning is an area of artificial intelligence that consists in training computer programs to perform tasks. Since breast cancer is the most common malignant neoplasm in women and corresponds to 29.5% of cases in this part of the population in the country, the study aimed to construct a breast cancer diagnosis predictor using three algorithms and four sets of data.

**Keywords:** Machine learning. Breast cancer. Bioinformatics. Artificial intelligence. Biotechnology.

**Envio em:** 15 de dezembro de 2021.

**Aceito em:** 06 de janeiro de 2022.

---

### Processo de significação no ensino de ciências: ciclo biológico das borboletas

---

Lara Cardoso de Souza<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Faculdade Santa Marcelina, Muriaé, Minas Gerais. E-mail: gicardoso2005@outlook.com.br.

Taynara Kerolayne Santos Elizeu<sup>13</sup>  
Amanda Vieira da Silva<sup>14</sup>  
Yasmin Amarante Rodrigues Gouvêa<sup>15</sup>  
Deiziane Silva de Souza<sup>16</sup>  
Felipe da Silva Costa<sup>17</sup>

**Resumo:** Foi realizado um projeto no Colégio Santa Marcelina – Muriaé, com 21 crianças da educação infantil com a faixa etária de 4 anos. Durante o projeto, foi apresentado a elas o ciclo biológico das borboletas através de poemas, músicas, histórias e a observação de cada fase do ciclo. Foi aderido o processo de significação, que avaliou através de desenhos feitos pelas crianças. A metodologia utilizada foi eficaz no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ciclo das borboletas. Processo de significação. Crianças.

## Introdução

A ciência está presente em tudo o que fazemos, e o ideal seria que ela fosse desenvolvida no âmbito escolar desde a Educação Infantil e desta forma possibilitar às crianças a oportunidade de uma melhor compreensão do mundo em que vivem, através do viés científico. Mesmo antes que a criança saiba ler e escrever, a ciência contribui para que a criança possa atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.

O projeto de Ciências na Educação Infantil: Processo de Significação “Ciclo biológico das borboletas” traz como foco a importância do processo de significação para as crianças durante o processo de aprendizagem, principalmente no ensino de Ciências.

Com esse objetivo foi elaborado um trabalho prático para os alunos da faixa etária de 4 anos de idade da Educação Infantil do Colégio Santa Marcelina. Foi apresentado o ciclo das borboletas através de músicas, poemas e observação das fases do ciclo. A finalização desse trabalho constituiu em desenhos feitos pelas próprias crianças para demonstrar a forma que esse tema foi elaborado, construído por cada uma delas.

O processo de significação é importante tanto para a aprendizagem quanto para a formação da identidade da criança. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil direcionar os docentes no planejamento de suas práticas concebem o currículo da Educação Infantil (Brasil, 2010).

Como: (...) um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. Tais práticas são efetivadas por meio de relações sociais

---

<sup>13</sup> Mestranda do curso de Ciência Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. E-mail: [tayanarakerolayneelizeu@gmail.com](mailto:tayanarakerolayneelizeu@gmail.com)

<sup>14</sup> Especialista em microbiologia, Faveni, Governador Valadares, Minas Gerais. E-mail: [silvavieiraamanda2016@gmail.com](mailto:silvavieiraamanda2016@gmail.com)

<sup>15</sup> Coordenadora de Educação Ambiental – ONG Irancambi, Belisário, Minas Gerais. E-mail: [amaranteyasmin@gmail.com](mailto:amaranteyasmin@gmail.com)

<sup>16</sup> Graduada em ciências Biológicas, Faculdade Santa Marcelina, Muriaé, Minas Gerais. E-mail: [deizesouza9@gmail.com](mailto:deizesouza9@gmail.com)

<sup>17</sup> Coordenador do curso de Ciências Biológicas e professor orientador - Faculdade Santa Marcelina, Muriaé, Minas Gerais. E-mail: [felipekasendhe@yahoo.com.br](mailto:felipekasendhe@yahoo.com.br)

que as crianças desde bem pequenas estabelecem com os professores e as outras crianças, e afetam a construção de suas identidades.

Desta forma, os professores em formação e os que estão em atuação nesta modalidade de ensino, precisam entender o conceito de Alfabetização Científica e aderir a um comprometimento com a mudança no perfil da Educação Infantil, e para que isso ocorra é necessário que o professor seja sempre pesquisador e criativo, buscando meios e alternativas para que as vivências da Educação Infantil sejam significativas para as crianças, visando uma formação de cidadãos mais cultos cientificamente.

### **Justificativa**

O trabalho traz uma contribuição importante não apenas para o ensino de Ciências, mas para todos os conteúdos abordados na Educação Infantil, pois, através da conscientização das pessoas e educadores sobre a importância do processo de significação é possível colocar mais em prática essa metodologia nas aulas e no processo de aprendizagem das crianças.

### **Objetivos**

- Conscientizar sobre a importância do processo de significação na aprendizagem das crianças da Educação Infantil.
- Descrever o processo de metamorfose que ocorre com as borboletas através de músicas, histórias e poesias, além de apresentar para as crianças as fases do ciclo biológico das borboletas, demonstrando por meio de imagens as fases do ciclo.
- Verificar com as crianças cada fase do ciclo biológico das borboletas trazendo de forma real cada estágio (ovo-larva-pupa-adulto), analisando o que cada criança elaborou, e o que construiu de conhecimento sobre o tema e metodologia utilizada.

### **Referencial Teórico**

A teoria vigotskiana destaca a importância da linguagem para o desenvolvimento cognitivo e social do homem, ressaltando que pelo caráter social do ser humano é que este cria a linguagem. A partir dessa relação dialética o homem é capaz de abstrair e de transmitir às gerações futuras a cultura e a história.

Nas pesquisas de (Vygotsky, 2001) aquisição/elaboração do conhecimento se dá pela linguagem e pela interação comunicativa, através do uso de mediadores sociais.

Vygotsky apresenta a linguagem como um dos mediadores da relação sujeito e objeto. Assim, compreendemos que essa teoria apresenta suporte para o entendimento do processo de aprendizagem, pois com o uso de mediadores sociais e com a consideração dos processos comunicativo e interacional podemos promover uma potencialização do desenvolvimento e da aprendizagem.

Os seres humanos são seres sociais e por isso precisam estabelecer meios para se relacionarem nos grupos. Estes meios são originados e desenvolvidos por intermédio da linguagem e da comunicação, pois através destas a humanidade transmite sua cultura, aperfeiçoa suas técnicas, aprende e repassa seus conhecimentos e história.

Dessa forma, essa teoria é uma importante lente de ampliação das concepções do professor sobre o processo de aprendizagem, de reflexão sobre a prática docente e de busca de meios para um fazer que viabilize uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Deste modo, Vygotsky rompe com as visões unilaterais e divergentes das correntes psicológicas, idealista e mecanicista, consolidadas em sua época de produção.

Vygotsky expõe a relação e a ação destes conceitos no processo de aprendizagem que se dá na interação social e na utilização de mecanismos que auxiliem tal interação.

Tais conceitos são: zona de desenvolvimento proximal (ZDP), instrumentos, signos, sistemas simbólicos, representações mentais, cultura, interação social e mediação. A partir destas conceituações, Vygotsky propõe uma teoria sobre o desenvolvimento humano, na qual considera não só o desenvolvimento do indivíduo, mas também da espécie humana.

Ao estudar o desenvolvimento da linguagem e do pensamento vigotskiano enfatizamos os componentes estruturantes da palavra: a função designativa (referência objetiva) e o significado.

O primeiro componente consiste na compreensão da palavra como designadora/nomeadora de objetos, pessoas, ações, etc.; enquanto o segundo consiste na compreensão da separação de determinados aspectos do objeto, sua generalização e a possibilidade de introduzi-lo em sistemas de categorias.

Segundo os estudos de (Vygotsky, 2001) a criança começa empregando a palavra com a função de nomeação e o desenvolvimento das funções da palavra dependerá das relações de interação com adultos ou com outras crianças mais experientes. Tal desenvolvimento desencadeia na criança a aprendizagem que possibilita a referência objetiva. Essa aprendizagem se manifesta nas respostas/reações dadas ao adulto.

A partir das experiências e interações com os sentidos atribuídos, a criança se liberta do uso do símbolo em uma dada situação e adquire um referencial objetivo permanente, que poderá ser usado para outros contextos superando a imitação.

Tal aprendizagem ocorre por meio da interiorização dos sentidos e usos das categorias, das palavras e das características dos objetos. O significado da palavra começa a se desenvolver e este processo pode ser percebido a partir do momento que a criança passa a reagir seletivamente ao objeto sem, necessariamente, depender dos fatores que antes eram determinantes para sua reação.

Isto ocorre na educação infantil, quando sua referência objetiva já se encontra estável, tornando possível e melhor a comunicação da criança e o entendimento desta comunicação, para os outros.

Na fase dos amontoados as crianças agem emotivamente no que se refere à comunicação e à linguagem, por estarem conhecendo o mundo e iniciando a construção do referencial objetivo.

Na fase dos complexos, as crianças iniciam o processo de estabilização do referencial objetivo e começam a se apropriar dos usos e sentidos da palavra, contudo os significados ainda são difusos.

Quando já é possível a construção dos pseudoconceitos, o referencial objetivo da criança está mais estável o que lhe proporciona uma melhora em sua comunicação. Por



fim, na fase dos agrupamentos, a criança distancia sua fala e pensamento da ação prática, possibilitando a generalização e a abstração. Assim o pensamento por complexos é pensamento prático, o qual limita o uso do instrumento apenas imediatamente vinculado a ação, pois tem como características a inteligência prática, a linguagem emocional e impossibilita que a criança abstraia e generalize.

O desenvolvimento da fala passa pelas seguintes fases: fala exterior, egocêntrica e fala interior. Na primeira fase a fala tem a função de comunicação social, expressão e compreensão do que se pensa; na segunda esta função acrescenta-se a de guia de ação e por fim, a fala interior assume a função de guiar o pensamento.

Portanto, a diferença das funções nas suas fases de desenvolvimento é: a exterior age como expressão do pensamento, enquanto a fala egocêntrica guia a ação, e a fala interior é mais aprimorada e guia o pensamento, além da ação e torna a expressão do pensamento mais sofisticada. Para Vygotsky, 2001), a linguagem é social uma vez que é construída socialmente e que surge nos grupos para que os seres humanos possam se comunicar. Podemos enunciar que a linguagem tem funções sociais porque a aquisição e o desenvolvimento desta aumenta a qualidade da relação do homem com o mundo e com o outro, e este consegue se expressar e entender melhor o outro, isto é, aprimora sua interação social. Como também a linguagem é uma co-construção humana que tem sentido e significados construídos culturalmente dentro de um grupo.

Sabemos que o desenho tem papel fundamental na construção do pensamento de uma criança. Por meio do desenho a criança entende o mundo ao seu redor, além de ser compreendida algumas vezes pelos adultos, a partir dos inúmeros significados das representações por diversas formas de desenho. Com imaginação a criança estabeleceu rápidas conexões com tudo que está a sua volta, o que a possibilita imaginar formas que levam a rabiscos, que logo mais originam os desenhos.

“Objetos, pessoas, situações, animais, emoções, ideias, são tentativas de aproximação com o mundo. Desenhar é conhecer, é apropriar-se”. (Edith Derdyk, 1989).

Os primeiros anos de vida de uma criança são representados pelo procedimento de garatujas, que segundo (Lowenfeld, 1970) começa, quando a criança está entre a idade dos 2 aos 4 anos, esse período é de grande importância, pois é fundamental para o desenvolvimento cognitivo da criança; toda a realização feita pela criança nesse estágio servirá como melhor desenvolvimento cognitivo.

Ao rabiscar a criança, não sabe o que está naturalmente fazendo, mas ela rabisca por prazer, por também ser um ato lúdico, prazeroso, de pura imaginação, traz à criança o desenvolvimento da criatividade, expressividade, compreensão de mundo, desenvolvimento de personalidade e inteligência

Para o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil O desenvolvimento progressivo do desenho implica mudanças significativas que, no início, dizem respeito à passagem dos rabiscos iniciais da garatuja para construções cada vez mais ordenadas, fazendo surgir os primeiros símbolos.

As maiorias dos rabiscos não vão acontecer por acaso, tudo o que a criança observa, escuta ou até mesmo fala, ela vai querer fazer uma pequena demonstração, através do seu desenho.

Percebe-se que, o desenho, não é somente um conjunto de rabiscos toscos ou desprovidos de significado, e sim, uma representação simbólica na vida da criança, resultando-lhe uma visão de mundo.

O universo infantil é constituído por um rico e vasto mundo de culturas; a arte na criança desenvolve um papel potencialmente importante para a formação cognitiva.

Quando se fala em arte, pensamos logo em desenho junto com a imaginação, pintura, criatividade, espontaneidade, ludicidade e acima de tudo o modo de expressão. A criança comunica-se com o mundo através do desenho.

Essa necessidade de interagir com o meio, vem de muito antes; o homem pré-histórico percebeu que deveria existir uma maneira de comunicar-se como forma de facilitar o trabalho entre si; sua comunicação se deu através de pinturas rupestres.

O pesquisador Victor Lowenfeld (1977), classifica as garatujas em três categorias: A primeira é a garatuja desordenada; a segunda, garatuja controlada e a terceira, garatuja com atribuição de nomes. As garatujas desordenadas são quando a criança começa a rabiscar a folha e não prestando atenção em linhas ou até direções, rabisca desordenadamente, seus traços variam de direção; nesse processo ela não tem muita firmeza nos dedinhos, por isso torna-se movimentos aleatórios, quando em contato ao lápis.

Nas controladas, a criança agora consegue obviamente, ter um certo controle, em movimentar o lápis ao papel, seus traços são então observados se fora ou dentro da folha; ainda que essa percepção de traços não seja grande, houve na criança um grande importante avanço, quando essa agora passa a notar noção de fora e dentro do espaço que lhe foi proposto; em relação aos traços, agora esses são feitos no horizontal, vertical, e até mesmo em círculos.

A garatuja da criança, até então começa a ter significado, é mais elaborada dando assim oportunidade para que possa receber nomes, é onde entra a terceira categoria das garatujas: atribuição de nomes; a criança começa a colocar nomes aos seus desenhos, mesmo sem nem saber as formas e linhas que a levaram a fazê-lo.

É por volta dos quatro anos de idade, que a criança sai propriamente do processo das garatujas, passando então a fazer agora desenhos reconhecíveis. (Lowenfeld 1970), também faz uma classificação dos desenhos: fase pré esquemática, fase esquemática e fase do realismo. Na fase Pré-esquemática, a criança tem entre quatro e sete anos, as representações são feitas, em movimentos circulares e longitudinais.

A fase esquemática, dos 07 aos 09 anos, é quando a criança sabe e consegue desenhar outras formas de esquemas, casa, árvores, pessoas. Agora não somente faz figuras humanas, mais também objetos que a rodeiam; também faz desenhos e colocando, cabeça, corpo, perna e braço, tudo em seu devido lugar

Sobre o realismo, entre 09 aos 12 anos, como o próprio nome diz, é a fase da descoberta, do real. O interesse da criança é tão notável, que essa vai à busca do novo, tendo capacidade de realizar atividades artísticas em grupo.

O desenho traz grandes contribuições para a criança, e uma delas é o de proporcionar companheirismo entre as crianças. Além do companheirismo e conhecimento do próprio eu, o desenho possibilita uma intimidade de relação muito grande, a tal ponto, que a criança começa a ter confiança em si mesma.

As contribuições do desenho de acordo com (Lowenfeld, 1970) são: desenvolvimento emocional, intelectual, físico, perceptual, social, estético e o desenvolvimento criador.

Os desenhos podem ser do tipo: memorização, observação, criativo e individual. O desenho pela memorização é aquele realizado pela memória da criança, essa não tem nada para observar enquanto desenha

. O desenho de observação é quando existe algo a ser observado pela criança, tendo objetivo de transformá-lo no papel.

O criativo pode ser livre ou dirigido: sendo livre, vem da própria imaginação e criatividade. A espontaneidade é o que caracteriza o desenho infantil.

O desenho dirigido é quando o adulto estabelece um tema para a criança desenhar, sendo livre a sua criação. A representação individual, o aluno tem seu próprio estilo, tendo sempre um estímulo do seu professor.

O desenho deve ser visto como um processo mediador à uma aprendizagem significativa, por isso deve ser visto pelo adulto que acompanha a criança, como um instrumento preparatório, exercitando o desenvolvimento imaginário e propondo posteriormente a linguagem e escrita.

Já (Piaget, 1978), dá dois sentidos para o que chamamos de representação: um ele chamou de representação conceitual- inteligência no sistema de conceitos; e a representação simbólica – imagens mentais, lembrança das realidades.

Portanto, percebe-se que os desenhos não são traços isolados, revela o conhecimento, que a própria criança, tem de si mesma e do mundo, sendo adquirido socialmente, vemos, por exemplo, que muitas crianças, desenharam o pai, mãe, irmãos, a família, bonecos, flores, carrinhos, casas. Seu raciocínio, habilidade de pensar evolui a cada momento, seja na cada cor a ser pintada, detalhes feitos, traços formados e nomes que são dados.

A Alfabetização Científica pode ser uma experiência aderida nos primeiros anos da vida escolar das crianças, através da proposta de conhecimento do mundo por meio da disciplina Natureza e Sociedade, como sugere o Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil

A Ciência faz parte do dia a dia da criança, por isso o professor precisa organizar a prática educativa com base nos conhecimentos que a criança tem dos fatores naturais e culturais que a cercam. Assim, o ponto de partida para a ação pedagógica é o saber que a criança tem do seu cotidiano, adquirido pela observação e por diferentes fontes, como a mídia impressa e televisiva.

A escolha pela utilização das artes visuais para o ensino de ciências na Educação Infantil foi feita por serem estratégias que visam atrair a atenção das crianças para o assunto que será abordado e os conceitos sejam desenvolvidos de forma suave e prazerosa, concretizando uma passagem e compreensão adequada.

A música pode, ainda, fazer um segundo caminho que não o da aula expositiva, aumentando a sensibilidade e a criatividade em se fazer relações entre o conteúdo da música, por meio da letra que a compõe, e o conhecimento científico (Silveira & Kiouranis, 2008).

Logo na motivação as crianças expressaram reações de curiosidade, pois nem todas sabiam que a lagarta e a borboleta são o mesmo animal, e muitas ainda perguntaram: ‘O que é metamorfose?’

Esclarecendo aos questionamentos, dialogamos que a palavra metamorfose significa transformação e que outros seres vivos, assim como a borboleta, também passam por esse processo.

Em seguida, ainda utilizando os recursos áudio visuais, foi feita a leitura do livro “O nascimento da borboletinha” (Klein, 2004), que contava de forma bem ilustrada as quatro etapas, desde o nascimento até a metamorfose, demonstrando de forma lúdica o ciclo da transformação da lagarta em borboleta.

O livro utilizado possui ilustrações e linguagem adequada à faixa etária das crianças, a história acontece em um jardim onde vivem muitos outros animais como passarinhos, abelhas, aranhas, joaninhas, formigas e grilo. Os personagens apresentam se em personificação humana, um tipo de animismo, onde estes possuem olhos, boca e falam como se fossem pessoas.

Na narrativa, todos estes personagens conversam e acompanham desde o nascimento da lagarta até a metamorfose, em páginas coloridas e bem ilustradas, aguçando assim a imaginação das crianças neste processo.

Durante o momento da contação da história, as crianças podiam fazer perguntas e comentários, sendo motivadas a serem mais participativas e não apenas ouvintes.

Após estas atividades, as crianças foram organizadas em quatro grupos para confecção de trabalhos artísticos com atividades de montagem e pintura de quatro painéis com as respectivas fases da transformação: ovo, lagarta, pupa ou casulo e borboleta.

Nesse momento foram disponibilizados materiais diversificados como giz de cera, cola colorida e glitter, que estimularam bastante a criatividade das crianças.

De acordo com (Arce, 2011) “a verdadeira ciência começa com a curiosidade e fascinação das crianças que, levam à investigação e à descoberta de fenômenos naturais”.

A atividade que realizamos, permite mostrar que mesmo em um espaço como a sala de aula, podemos desenvolver as primeiras noções de conceitos científicos com as crianças, por meio de processos artísticos e criatividade.

Para ensinar as primeiras noções de ciências nesta modalidade de ensino, é necessário compreender os conceitos que serão desenvolvidos e a essência da

interdisciplinaridade, é saber escutar as mais diversas curiosidades das crianças, ensiná-las a explorar através de investigações, processos criativos e trabalhar conforme a fase que a criança se encontra, para que não seja exigido demais e nem de menos destas crianças.

### Metodologia

O trabalho foi realizado no Colégio Santa Marcelina com a participação de 21 crianças de 4 anos. Foi realizado apresentações de poesias, imagens, histórias, músicas, além disso, os alunos acompanharam o ciclo biológico das borboletas durante seis meses (figura 1), onde puderam observar os estágios: ovo – larva – pupa – adulto, que se desenvolveram em potes plásticos e foram alimentados, diariamente, até a soltura das borboletas na natureza. Após as crianças foram convidadas a registrar desenhos sobre as borboletas em folhas tamanho A4.

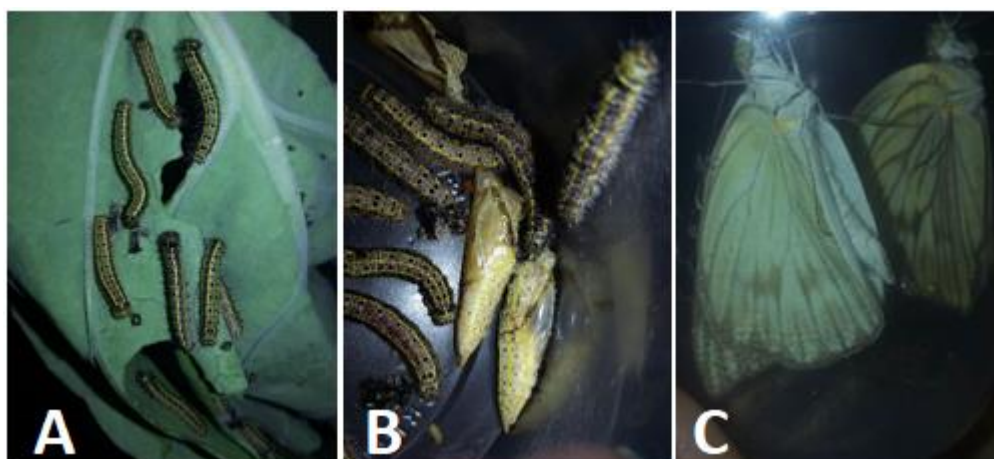


Figura 1. Em A, Larvas, e em B, larvas e Pupas. Em C, a borboleta adulta *Ascia monuste*.

### Resultados e Discussões

Algumas crianças registraram, o que observaram, desenhando, habilmente (figura 2); outras expuseram melhor suas ideias por intermédio da fala, com isso se percebe que o processo de significação infantil não ocorre passivamente, pois, durante as interações, as crianças produzem sua própria cultura, a qual se constrói de formas diferentes dos adultos.





Figura 2. Em A, B, C e D, registros realizados por meio das crianças.

## Conclusão

Conclui-se que o processo de significação no ensino de Ciências na Educação infantil é de extrema importância e garante um bom desenvolvimento na aprendizagem. Avaliamos que as crianças gostaram e aderiram a essa metodologia, além de adquirirem os conhecimentos de forma ativa, consistente, clara e objetiva.

## Referências Bibliográficas

Arce, A.; Silva, D.A.S.M.; Varotto, M. (2011). **Ensinando ciências na Educação Infantil**. Campinas, São Paulo: Alínea.

DERDYK, Edith. **Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil**. São Paulo: Editora Scipione, 1989.

Klein, C.V. (2004). **O nascimento da borboletinha**. In: Baú do professor 3 e 4 anos, v.2. São Paulo: Editora Fapi.

LOWENFELD, V.; BRITAIN, W. L. **Desenvolvimento da Capacidade Criadora**. São Paulo: Mestre Jou. 1970.

LOWENFELD, Viktor; BRITAIN, W. Lambert. **Desenvolvimento da capacidade criadora**. São Paulo: Mestre Jou, 1977.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. SEBER, Maria da Glória. **A escrita infantil**. São Paulo. Scipione, 1997.

Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica**. Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC, SEB, 2010.

SILVEIRA, Marcelo Pimentel da; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. **A Música e o ensino de Química**. Revista Química nova na escola, São Paulo, n. 28, p. 38-31, mai. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/07-RSA-2107.pdf>. Acesso em: 04/09/2016.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. (Psicologia e pedagogia).

---

#### Signification process in science teaching: biological cycle of butterflies

---

**Abstract:** A project was carried out at Colégio Santa Marcelina – Muriaé, with 21 children from early childhood education aged 4 years. During the project, the biological cycle of butterflies was presented to them through poems, songs, stories and the observation of each phase of the cycle. The process of signification was adhered to, which was evaluated through drawings made by the children. The methodology used was effective in the learning process.

**Keywords:** Butterfly cycle. Signification process. Children.

**Envio em:** 30 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 26 de dezembro de 2021.

---

**Virulência de nematoides entomopatogênicos (NEPs) como agente bioindicador em solo processado por mineração**

---

**Resumo:** O estudo tem como objetivo analisar a interação da espécie de nematoide *Heterorhabditis bacteriophora* HP 88 em diferentes tipos de solos tratados na extração de bauxita, com o objetivo de avaliar esses nematoides como bioindicadores e interatividade biológica em solo tratado por mineração.

**Palavras-chave:** Nematoides. Bauxita. Bioindicadores.

## Introdução

O meio ambiente neste século é um dos assuntos que alarmam grandes potências mundiais e a extração de minerais é uma forma de desequilibrar e alterar a dinâmica do solo. “A questão ambiental na mineração é extremamente complexa, pois provoca um conjunto de efeitos indesejáveis, como conflitos de uso de solo, alterações ambientais, depreciação de áreas no entorno e geração de áreas degradadas.” (MAFFIA, 2011, p. 17). Estudos sobre qualidade de áreas mineradas é de extrema importância para a preservação do meio ambiente. O estudo consiste em analisar diferentes amostras de solo tratados na extração de bauxita usando a espécie de nematoide *Heterhabditis bacteriophora* HP88 como bioindicador da qualidade do solo.

Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes gêneros de nematoides apresentam associação simbiote com bactérias patogênicas, gênero *Xenorhabdus* sp. associado a *Steinernema* e *Photorhabdus* sp. a *Heterorhabditis* (POINAR, 1990). Esses nematoides possuem forma cilíndrico-alongada, sem segmentação e ausência de apêndices, são patógenos obrigatórios capazes de colonizar alguns invertebrados. Apresentam certas adaptações como: ser letais a insetos, possuir associação simbiote com bactérias entomopatogênicas e o seu terceiro estágio (J3), também chamado de juvenil infectante (J1), ter a capacidade de penetrar nos insetos e de sobreviver no solo por tempo limitado (AKHURST & BOEMARE, 1990). Os J1s, considerados como única fase de vida livre dos NEPs, entram no hospedeiro a partir das suas aberturas naturais, boca, ânus e espiráculos, mas em algumas situações, estes juvenis também podem perfurar a cutícula. Assim que os J1s atingem a hemocele do inseto, ocorre a liberação das bactérias simbiotes que causarão infecção e morte do hospedeiro. Estas mesmas bactérias após proliferarem servem de base para a nutrição dos nematoides e para defesa contra invasores secundários (POINAR, 1990). O ciclo de vida dos NEPs se inicia quando os juvenis infectantes (J3) penetram no corpo do inseto hospedeiro, em seguida as bactérias são liberadas em sua hemolinfa e se multiplicam rapidamente, causando septicemia e morte do hospedeiro (Grewal, 2001).

## Coleta das amostras

---

<sup>18</sup> Graduanda em Ciências Biológicas pela Faculdade Santa Marcelina Muriaé.

<sup>19</sup> Doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais-UENF, Professor de Biologia da Faculdade Santa Marcelina, Muriaé-MG. E-mail: felipe.fasmmur@santamarcelina.edu.br

Foram coletadas quatro amostras de solos distintas tratadas na extração de bauxita. A coleta de todas elas foram realizadas no mesmo município e para todas elas foram aplicadas o mesmo padrão: 20 perfurações de 40 cm e utilizado o solo da lateral para a análise. Cada lote era de aproximadamente 90.000 m<sup>2</sup>. As amostras coletadas foram: 1º solo reflorestado com eucalipto, 2º solo reflorestado com milho, 3º solo recentemente processado por mineração e 4º solo de mata nativa (Fig. 1). O solo foi guardado em recipientes específicos até serem levados para análise em laboratório.

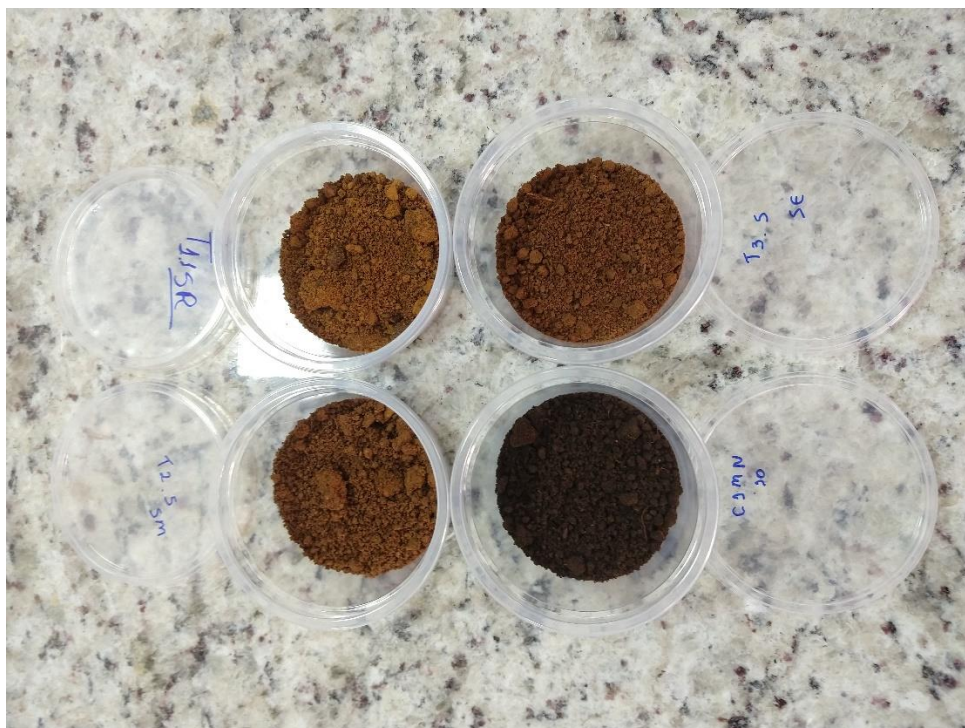


Figura 1. Amostras de solos coletados para análise e tratamento.

### Análise em laboratório

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Biologia da Faculdade Santa Marcelina Muriaé. Para cada tipo de solo analisado foram colocados em um recipiente 60 gramas de solo, 0,5 mL de uma solução com juvenis de NEPs, 5 larvas de *Tenebrio molitor* e 3 mL de água destilada (Fig. 2) e para cada uma das quatro amostras foram realizadas 10 repetições.





Figura 2. Recipiente utilizado para infecção do *Tenebrio molitor* por NEPs

Após oito dias, tempo necessário para que os NEPs infectassem as larvas de *Tenebrio molitor*, foram contabilizados os espécimes vivos e mortos para observação e conclusão de infecção (Figura. 3).



Figura 3. Contagem de espécimes vivos e mortos de *Tenebrio molitor*

Para constatar a infecção das larvas de *Tenebrio molitor* por NEPs, as larvas mortas foram colocadas na “armadilha de White modificada” (White, 1927, p. 302-303 apud COSTA, 2014, p. 21-22) uma placa de 9 cm de diâmetro com um cano de PVC no centro sob um papel filtro que foi molhado com água deionizada, papel esse que os nematoides descem para o meio aquoso (Figura.4).



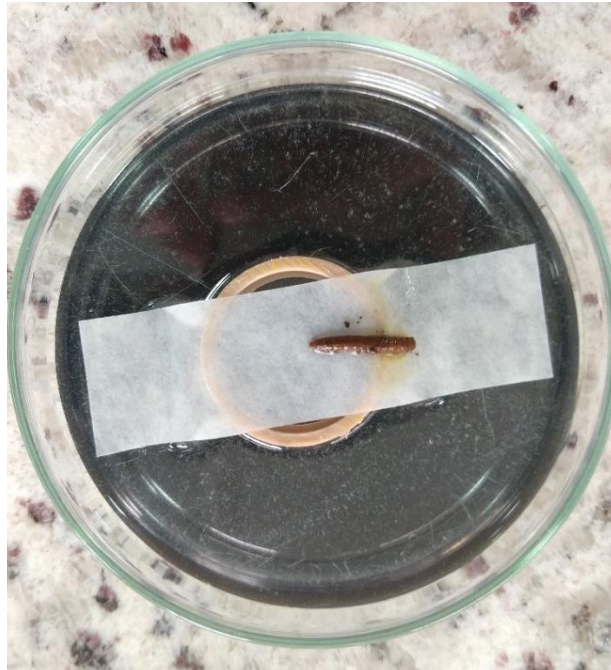


Figura 4. Larva de *Tenebrio molitor* colocada sobre "armadilha de White modificada"

Após sete dias foi realizado o levantamento do número de espécimes de *Tenebrio molitor* infectadas por NEPs, e nas placas de Petri que os nematoides não estavam visíveis, uma quantidade da solução foi capturada com pipeta e observada com o auxílio do microscópio (Figura 5).

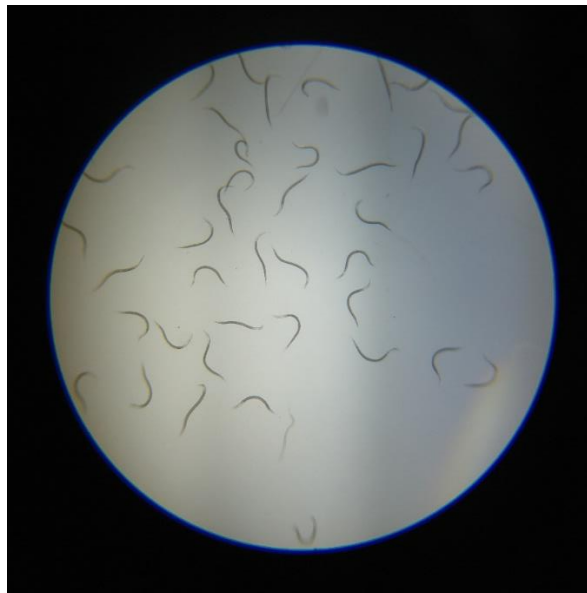


Figura 5. Visualização microscópica de juvenis de NEPs *Heterorhabditis bacteriophora* HP88.

Durante a avaliação dos resultados e evidência de virulência de NEPs em larvas de *T. molitor*, a partir da visualização por microscopia foi identificado um representante hermafrodita da etapa do ciclo de vida de NEPs. Segundo COSTA (2014), A fase hermafrodita é exclusiva dos NEPs do gênero *Heterorhabditis* (Figura 6).



Figura 6. Juvenis de NEPs rompendo a cutícula da hermafrodita do gênero *Heterorhabditis*.

## Resultados e Discussão

Das quatro amostras analisadas, as que tiveram maior número de larvas infectadas e mortas por NEPs foram os solos de área nativa e reflorestado com milho (Gráfico 1), e esse número está relacionado a capacidade do “nematóide sobreviver a condições prolongadas de falta de alimentos por diferentes mecanismos” (RITZINGER, C. H. S. P.; FRANCELLI, M.; RITZINGER, R., 2010, p. 1292) o que faz com que ele se sobressaia em relação a outras espécies.

A taxa de sobrevivência de nematoides entomopatogênicos em solo tratado por mineração e reflorestado com eucalipto, está relacionado com a pobreza de microbiota do solo e cobertura vegetal, que reduz obstáculos para que o NEP encontre seu hospedeiro inseto.

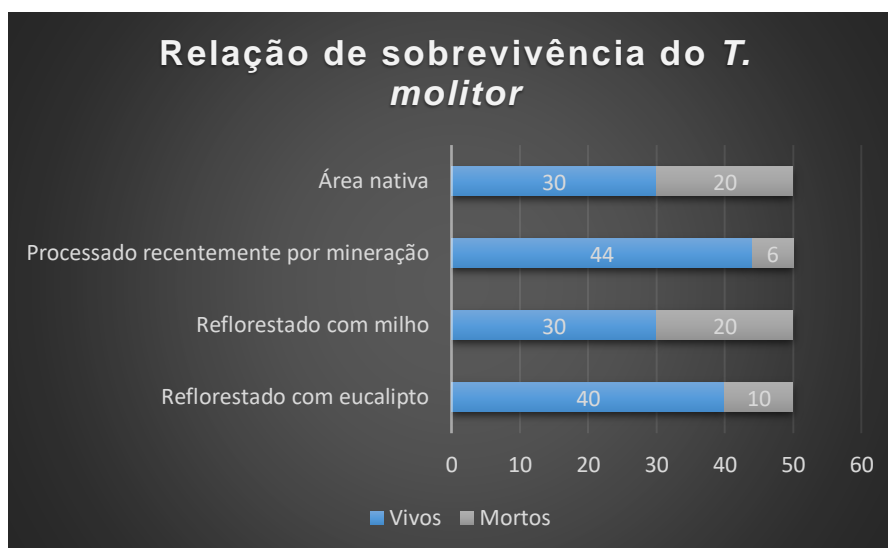


Gráfico 1. Relação da mortalidade de larvas de *Tenebrio molitor*.

Do número total de larvas de *Tenebrio molitor* infectadas por foi possível identificar os solos que melhor sobrevivem os NEPs. Do mais favorável a sobrevivência dos NEPs, o solo processado recentemente por mineração, onde aproximadamente 83,3% das larvas de *Tenebrio molitor* mortas apresentaram infecção; solo reflorestado com eucalipto, onde 40% das larvas de *Tenebrio molitor* mortas apresentaram infecção; solo reflorestado com milho onde 30% das larvas de *Tenebrio molitor* mortas apresentaram infecção e solo de área nativa, onde 15% das larvas de *Tenebrio molitor* vivas apresentaram infecção (Gráfico 2).

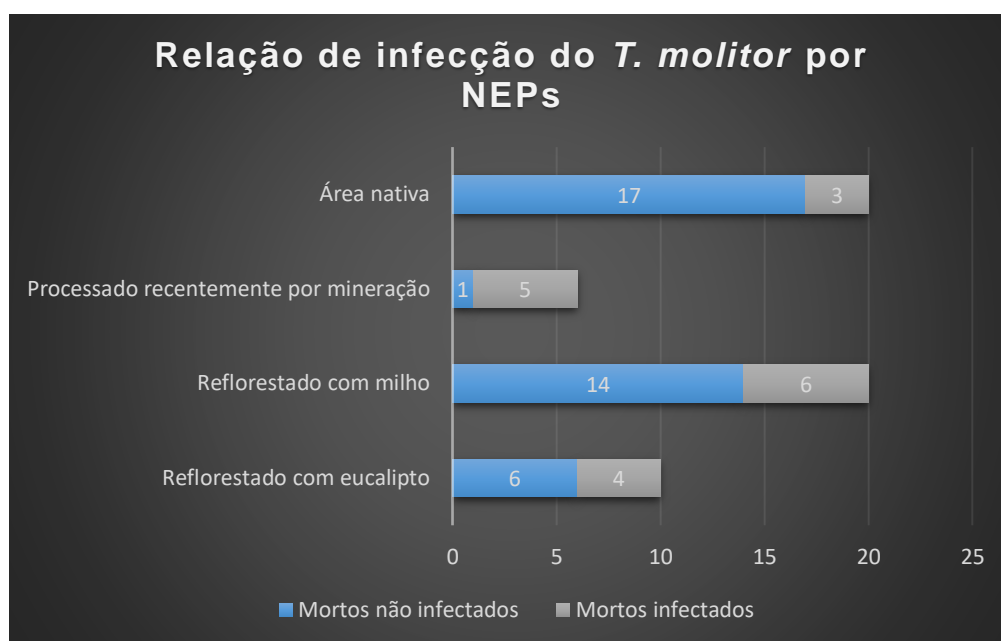


Gráfico 2. Número de larvas de *Tenebrio mollitor* infectadas por NEPs

### Considerações Finais

O fator contribuinte que faz com que o solo processado por mineração recentemente seja mais favorável aos nematoides é a falta de nutrientes, sendo desfavorável a proliferação de outros microrganismos ou até mesmo a redução da microbiota nativa, diminuindo de forma considerável a disputa por elementos para a sobrevivência. Alterações na dinâmica biológica do solo pode favorecer a multiplicação e a elevação populacional de uma determinada espécie, desencadeando uma série de desequilíbrio na biota do solo.

Estudos relacionados com a ecologia e distribuição de nematoides do solo, torna-se uma ferramenta importante no biomonitoramento de biomas conservados e principalmente as áreas que passaram por degradação e que estão sendo reflorestadas. Os nematoides são excelentes bioindicadores da qualidade do solo e toda dinâmica de vida de insetos e microrganismos que vivem no solo.

### Referências Bibliográficas:

AKHURST, R. J., AND N. E. BOEMARE. (1990). Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*, In R. Gaugler and H. K. Kaya (ed.), *Entomopathogenic nematodes in biological control*. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 75–90.

COSTA, F. S. Isolamento e caracterização biológica de nematoides entomopatogênicos (Rhabditida) do manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, RJ. 48 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2014.

GLAUBER, R. & HAN, R. (2001). Production Technology. In: *Entomopathogenic Nematology*, R. Glauber. Ed., CABI Publishing New York, NY, pp. 289-310.

MAFFIA, A. M. C. Impactos ambientais decorrentes da mineração de bauxita e proposição de estratégias de formação docente no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. 129 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/571>. Acesso em: 25 set. 2021.

POINAR, J. R., GAUGLER, R.; KAYA, EDS, H.K . (1990) G.O biology and taxonomy of Steinernematidae, and Heterorhabditidae in: *entomopathogenic nematodes.biocontrol Sci. technol* . 6: 477-480.

RITZINGER, C. H. S. P.; FANCELLI, M.; RITZINGER, R. Nematoides: bioindicadores de sustentabilidade e mudanças edafoclimáticas. *Revista Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 32, n.4, p. 1289-1296, dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/V6kW77LBvbVNT9KZPvNsJnc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2021.

---

### Virulence of Entomopathogenic Nematodes (EPNs) as a Bioindicator in Mining Processed Soil

---

**Abstract:** The study aims to analyze the interaction of the nematode species *Heterorhabditis bacteriophora* HP88 in different types of soils treated in bauxite extraction, with the aim of evaluating these nematodes as bioindicators and biological interactivity in soil treated by mining.

**Keywords:** Nematodes. Bauxite. Bioindicators.

**Envio em:** 18 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Uso de Nematoides entomopatogênicos como bioindicadores de solo tratado com agrotóxicos

---

Mariza Ferreira de Souza Rosa<sup>20</sup>

Gabriel Santos Gonçalves<sup>21</sup>

**Resumo:** O projeto buscou observar a interação entre agrotóxicos e a busca por hospedeiros de nematoides entomopatogênicos (NEPs) no solo. Foram preparados dois experimentos compostos por sistemas com terra vegetal, solução de quatro diferentes agrotóxicos, solução contendo NEPs e larvas de *T. molitor*. Como resultados, pôde-se observar infecção em Ambos os testes, sem aparente interferência dos agentes químicos.

**Palavras-chaves:** Microorganismos; Patogênicos; Sustentabilidade.

### Apresentação

O termo agrotóxico cobre uma ampla gama de compostos, incluindo inseticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas, moluscicidas, nematocidas, reguladores de crescimento de plantas e outros. O uso de agrotóxicos diminui a biodiversidade geral do solo. A qualidade do solo é maior sem produtos químicos e isso permite maior retenção de água, necessária para o crescimento das plantas (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Os agrotóxicos atingem o meio ambiente, principalmente durante a preparação e aplicação. A aplicação pode ocorrer dependendo de fatores como o tipo de formulação, a praga controlada e o tempo de aplicação. Na agricultura, é possível aplicar agrotóxicos na cultura ou no solo. Sprays de líquidos são comumente usados em plantações; por exemplo, pulverizadores de barra, pulverizadores de túnel ou aplicação aérea. Pesticidas sistêmicos também podem ser empregados. Quanto aos solos, os pesticidas podem ser aplicados na forma de grânulos, injetados como fumigante ou pulverizados na superfície do solo, o que é possivelmente seguido pela incorporação do pesticida na camada superior do solo. As sementes às vezes são tratadas com agrotóxicos antes do plantio (BELCHIOR et al., 2017).

Os nematoides entomopatogênicos (NEPs) possuem alta potencialidade para serem agentes biológicos no controle dos insetos e de pragas, considerados como ferramentas efetivas para se incorporarem nos programas do Manejo Integrado de Pragas (MIP), nas diferentes culturas. Como medida alternativa de Controle químico das pragas e insetos, tem-se utilizado de Controle biológico com os Nematoides entomopatogênicos das famílias: Steinernematidae e Heterorhabditidae (MAGNABOSCO; ANDALÓ; FARIA, 2019).

---

<sup>20</sup> Graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade Santa Marcelina Muriaé. E-mail: marizaferreira286@gmail.com

<sup>21</sup> Graduado em Ciências Biológicas, Técnico de laboratório e responsável pelos laboratórios de Biologia, Química e Geologia da Faculdade Santa Marcelina Muriaé, Pós-graduando em Biotecnologia – FAVENI. E-mail: gabriel.goncalves@santamarcelina.edu.br



Os nematoides têm sido usados como bioindicadores da qualidade do solo há mais de 20 anos e têm demonstrado ter um bom potencial para avaliar o impacto da poluição por metais pesados no solo, porém faltam ainda estudos sobre o impacto dos agrotóxicos no solo, o que torna esse trabalho inédito, demonstrando com isso sua importância, podendo os nematoides se tornarem excelentes bioindicadores ambientais (MOURA; FRANZENER, 2017). O presente projeto objetiva analisar os impactos gerados entre diferentes tipos de agrotóxico no solo na interferência biológica.

## Referencial teórico

### Microrganismos entomopatogênicos

Cada espécie de insetos é suscetível a 1 ou mais microrganismo patogênico, nos diferentes reinos, e pelo menos um microrganismo é capaz de provocar doenças nesse inseto, o estudo das doenças para o controle das pragas, faz-se muito importante. Existem 2.500.000 espécies de inseto na Terra, e, aproximadamente 1.000.000 já são identificadas. 10% podem ser consideradas pragas agrícolas, florestal ou urbana. A patologia dos insetos é uma ciência cujo objetivo é estudar as doenças de insetos, visando o controle das pragas e, evitá-las se ocorrem nos insetos úteis, a abelhas, bicho-da-seda, agente de controle biológico etc. (BUENO *et al.*, 2015).

As vantagens de se usar os microrganismos entomopatogênicos no manejo das pragas são: a especificidade e seletividade do agente de controle, e a facilidade na multiplicação, na dispersão e na produção pelos meios artificiais e, ausência da poluição ambiental e de toxicidade para o homem e os organismos não-alvos. O controle microbiano dos insetos é braço no controle biológico, e base da sustentação de equilíbrio natural na espécie dos insetos, potencialmente considerada praga. Os microrganismos usados para o controle microbiano dos insetos, o fungo, a bactéria, vírus, nematoide entomopatogênico, protozoários, fitoplasmas, entre outros. (MOLINA; LÓPEZ, 2001).

O nematoide entomopatogênico é um animal com corpo vermiforme semelhante àquele que infecta as plantas, e relacionam-se com insetos por três formas, forésia, ou transporte, o parasitismo obrigatório e o parasitismo facultativo. Possuem a associação íntima, simbiose e mutualismo, com as bactérias durante o processo que culmina com o estabelecimento das doenças. Assim, os nematoides trazem no seu interior, pequenos inóculos de bactéria específica, liberada no interior de corpos dos insetos, depois da penetração desses nematoides, pelas aberturas naturais, boca e ânus (GAUGLER; HAN, 2002).

As bactérias vão se multiplicando por todo tecido desse inseto, e o mata por septicemia, uma infecção generalizada, e o nematoide fica imerso nesse material o qual passa a lhe servir de alimento. O principal grupo de interesse usados para controlar os micróbios são, *Steinernematidae* e *Heterorhabditidae*, que possuem a estreita associação com a bactéria *Xenorhabdus*; *Mermithidae*, o parasito obrigatório e *Neotylenchidae*, os nematoides que são dotados dos estiletos bucais, fitoparasíticos (GAUGLER; HAN, 2002).

## Os Nematoides entomopatogênicos (NEPs)

O estágio infeccioso, o juvenil infectante (JI) é o único estágio de vida livre dos nematoides entomopatogênicos. O estágio juvenil penetra no inseto hospedeiro através dos espiráculos, boca, ânus ou, em algumas espécies, através das membranas intersegmentares da cutícula, e então entra na hemocele. Ambos *Heterorhabditis* e *Steinernema* são mutualistas associados com a bactéria do gênero *Photorhabdus* e *Xenorhabdus*, respectivamente. O estágio juvenil libera células de suas bactérias simbióticas de seus intestinos para a hemocele. A bactéria se multiplica na hemolinfa do inseto e o hospedeiro infectado geralmente morre em 24 a 48 horas (FERREIRA; MALAN, 2014).

Após a morte do hospedeiro, os nematoides continuam a se alimentar do tecido do hospedeiro, amadurecem e se reproduzem. Os nematoides descendentes se desenvolvem de quatro estágios juvenis até o adulto. Dependendo dos recursos disponíveis, uma ou mais gerações podem ocorrer dentro do cadáver hospedeiro e muitos juvenis infectantes são eventualmente liberados no ambiente para infectar outros hospedeiros e continuar seu ciclo de vida (COSTA, 2014).

A simbiose que é bastante diferente diz respeito a hábitos de vida e de reprodução de nematoide entomopatogênico (NEP), pertencente a 2 gêneros diferentes, o *Heterorhabditis* e o *Steinernema* (COSTA, 2014). A entomopatogênese pode ser definida como a capacidade para matar e para causar a patogenicidade no inseto, sendo usada amplamente na biologia para designar os organismos que são capazes de liberar as toxinas e as substâncias que têm atividade de inseticida. As espécies entomopatogênicas que se encontram nos fungos que produzem as substâncias ativas contra diferentes ordens dos insetos e de alguns aracnídeos, são as mais estudadas (ORTIZ-URQUIZA et al., 2010).

Avanços na produção em massa e tecnologia de formulação de NEPs, a descoberta de numerosos isolados / cepas eficazes e a conveniência de reduzir o uso de pesticidas resultaram em um aumento do interesse científico e comercial nesses nematoides. As lições aprendidas com problemas anteriores encorajaram cientistas e empresas a aumentar seus esforços para melhorar a eficiência de custos e melhor posicionamento dos produtos no mercado dentro dos limites das capacidades do produto (FERREIRA; MALAN, 2014).

Atualmente, as NEPs são produzidas e comercializadas por poucas empresas e, como resultado, essas empresas estão obtendo lucros razoáveis, o que é fundamental para a produção comercial contínua. Do ponto de vista do produtor, a comercialização de nematoides é um sucesso. No entanto, do ponto de vista global, as receitas e a participação no mercado foram limitadas a determinados mercados, com poucas oportunidades de expansão para novos mercados (MAGNABOSCO; ANDALÓ; FARIA, 2019).

## Agrotóxicos

Os produtos químicos são usados há muito tempo para controlar as pragas. Os sumérios já empregavam compostos de enxofre para controlar insetos e ácaros há 4.500 anos. Piretro, um composto derivado das flores secas de *Cinerariae folium*, tem sido aplicado como inseticida há mais de 2.000 anos. Água salgada ou do mar tem sido usada para controlar ervas daninhas. Substâncias inorgânicas, como clorato de sódio e ácido sulfúrico, ou produtos químicos orgânicos derivados de fontes naturais foram amplamente utilizados no controle de pragas até a década de 1940 (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017).

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o desenvolvimento de pesticidas aumentou, porque era urgente aumentar a produção de alimentos e encontrar potenciais agentes de guerra química. Consequentemente, a década de 1940 testemunhou um crescimento acentuado de pesticidas sintéticos como DDT, aldrin, dieldrin, endrin, paration e 2,4-D. Na década de 1950, a aplicação de agrotóxicos na agricultura era considerada vantajosa, não existindo preocupação com os riscos potenciais desses produtos químicos ao meio ambiente e à saúde humana (BELTRAN; KLAUTAU, 2020).

Em 1962, Rachel Carson publicou o livro “Silent Spring”, no qual mencionava problemas que poderiam surgir com o uso indiscriminado de agrotóxicos. Este livro inspirou preocupação generalizada sobre o impacto dos pesticidas na saúde humana e no meio ambiente. Em 1967, Ratcliffe notou aumento na incidência de ninhos de raptos com ovos quebrados no Reino Unido. Este autor mostrou que o declínio acentuado na espessura da casca do ovo coincidiu com o início do uso generalizado de DDT na agricultura (1945-1946). Na década de 1970, surgiu a resistência a pragas que, combinada com a influência do livro “Silent Spring” e evidências acumuladas sobre os efeitos dos pesticidas, culminou na proibição do uso do DDT nos Estados Unidos em 1972. A partir daí, outros países interromperam o uso de DDT (SOUZA; MARTINS, 2020).

Apesar de seus benefícios, os pesticidas podem ser perigosos para os humanos e para o meio ambiente. Inúmeros produtos químicos são ambientalmente estáveis, sujeitos à bioacumulação e tóxicos. A contaminação ambiental ou o uso ocupacional podem expor a população em geral a resíduos de pesticidas, incluindo produtos de degradação física e biológica presentes no ar, na água e nos alimentos (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017).

A análise química de compostos isolados é comumente usada para monitorar a poluição ambiental, mas tais análises podem ser limitadas e caras e não podem indicar os efeitos biológicos. Em contraste, os testes biológicos indicam a toxicidade de uma variedade de compostos ou amostras ambientais e, portanto, são essenciais para determinar os impactos ambientais da presença desses produtos químicos. Imunoensaios e biossensores são métodos relacionados ao fator biológico. Os imunoensaios podem detectar uma ampla gama de compostos, incluindo drogas, proteínas e hormônios; eles

também podem identificar e quantificar a presença de resíduos de pesticidas em várias amostras, como água natural, alimentos e sangue, entre outros (PARVAN et al., 2020).

As melhores políticas de pesticidas precisam reconciliar as preocupações ambientais com as realidades econômicas - o manejo de pragas é obrigatório e os agricultores devem sobreviver economicamente. Vários estudos descreveram os problemas que a não utilização de pesticidas causaria. Sem pesticidas, a produção de alimentos seria menor e maiores áreas de cultivo seriam necessárias para produzir a mesma quantidade de alimentos, o que impactaria o habitat da vida selvagem. O cultivo mais frequente dos campos também aumentaria a perda de solo devido à erosão (BELTRAN; KLAUTAU, 2020).

### **Contaminação do solo**

Muitos produtos de transformação (TPs) de uma ampla gama de pesticidas foi documentado. Nem todos os TPs de pesticidas possíveis foram monitorados no solo, mostrando que há uma necessidade premente de mais estudos neste campo. A persistência e o movimento desses pesticidas e seus TPs são determinados por alguns parâmetros, como solubilidade em água, constante de sorção do solo, coeficiente de partição octanol / água e meia-vida no solo (FAN et al., 2018).

Pesticidas e TPs podem ser agrupados em: (a) Pesticidas hidrofóbicos, persistentes e bioacumuláveis que estão fortemente ligados ao solo. Os pesticidas que apresentam tal comportamento incluem o organoclorado DDT, endosulfan, endrina, heptacloro, lindano e seus TPs. A maioria deles agora está proibida na agricultura, mas seus resíduos ainda estão presentes. (b) Pesticidas polares são representados principalmente por herbicidas, mas também incluem carbamatos, fungicidas e alguns inseticidas organofosforados TPs. Eles podem ser retirados do solo por enxurrada e lixiviação, constituindo um problema para o abastecimento de água potável à população (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

As propriedades do solo também podem afetar o movimento de pesticidas. Em relação à textura do solo, areias e cascalhos de textura grossa apresentam alta capacidade de infiltração, e a água tende a se infiltrar no solo e atingir o lençol freático. Solos de textura fina, como argilas, geralmente têm baixa capacidade de infiltração, então a água tende a escorrer, atingindo riachos e lagos. Além disso, o solo que contém mais argila em sua composição apresenta maior área superficial para adsorver pesticidas. Em relação à permeabilidade, os solos altamente permeáveis permitem que a água flua mais facilmente. Essa água pode conter pesticidas dissolvidos, que atingirão as águas subterrâneas. A textura influencia a permeabilidade do solo. Em última análise, solos com alto teor de matéria orgânica podem adsorver pesticidas e reter água com produtos químicos dissolvidos (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

### **Utilização de bioindicadores**

A expressão Bioindicador é usada como um termo agregado que se refere a todas as fontes de reações bióticas e abióticas às mudanças ecológicas. Eles são usados para

detectar mudanças no ambiente natural, bem como para indicar impactos negativos ou positivos. Eles também podem detectar mudanças no meio ambiente devido à presença de poluentes que podem afetar a biodiversidade do meio ambiente, bem como as espécies presentes nele. A condição do meio ambiente é efetivamente monitorada pelo uso de espécies bioindicadoras devido à sua resistência à variabilidade ecológica (MOHDET et al., 2012).

### **Tipos de bioindicadores**

Os bioindicadores são atualmente utilizados e promovidos por várias organizações, como um meio de lidar com o biomonitoramento e avaliar os efeitos humanos.

- **Indicadores de planta:** As plantas são usadas como ferramentas muito sensíveis para previsão e reconhecimento de tensões ambientais. Recentemente, devido à industrialização e urbanização, o problema da contaminação da água e da poluição da água se intensificou. As plantas marinhas fornecem informações valiosas para prever o status do ambiente oceânico, pois são imóveis e rapidamente obtêm equilíbrio com seu ambiente natural (PATTANAYAK; DAS; NAVYASRI, 2020). A presença ou ausência de algumas plantas específicas ou outra vegetação fornece ampla informação sobre a saúde ambiental (KHATRI; TYAGI, 2015);
- **Indicadores por animais:** Variações nas populações de animais podem indicar mudanças prejudiciais causadas pela poluição do ecossistema. Mudanças na densidade populacional podem indicar impactos negativos ao ecossistema. Mudanças nas populações podem ser resultado da relação entre as populações e as fontes de alimentos; se os recursos alimentares se tornarem escassos e não puderem fornecer para a população, a redução da demanda dessa população ocorrerá (PATTANAYAK; DAS; NAVYASRI, 2020);
- **Indicadores microbianos:** Os microrganismos são frequentemente usados como indicadores de saúde de ecossistemas aquáticos e terrestres. Devido à sua abundância, são fáceis de testar e estão prontamente disponíveis. Alguns microrganismos, quando expostos a contaminantes de cádmio e benzeno, desenvolvem novas proteínas conhecidas como proteínas de estresse, que podem ser usadas como primeiros sinais de alerta (KHATRI; TYAGI, 2015);
- **Nematoides como bioindicadores:** Quatro em cada cinco animais multicelulares do planeta são nematoides. Eles ocupam qualquer nicho que forneça uma fonte disponível de carbono orgânico em ambientes marinhos, de água doce e terrestres. Os nematoides variam em sensibilidade a poluentes e distúrbios ambientais (MOURA; FRANZENER, 2017).

Há uma série de razões pelas quais os nematoides são comumente usados como indicadores biológicos: Ocorrem em todos os solos, mesmo em solos relativamente



pobres, existem milhões em cada metro quadrado; são facilmente extraídos do solo e suas fontes de alimento podem ser determinadas observando-se as partes bucais sob um microscópio; se alimentam das raízes das plantas e de todos os organismos que vivem no solo (por exemplo, bactérias, fungos, algas, diatomáceas, protozoários, rotíferos, tardígrados, colêmbolos, artrópodes, oligoquetas e nematoides). O número de nematoides oscila em resposta à dinâmica populacional dos organismos que eles consomem e são influenciados pelo ambiente físico e químico do solo (FALEIRO; COUTINHO; FREITAS., 2019).

Extrair nematoides do solo e depois dividi-los por grupo de alimentação e duração do ciclo de vida é uma boa maneira de obter uma imagem do que está acontecendo na teia alimentar do solo.

### **Biomonitoramento**

Os bioorganismos são usados basicamente para definir as características de uma biosfera. Esses organismos são conhecidos como bioindicadores ou biomonitores, os quais podem variar consideravelmente. O monitoramento pode ser feito para vários processos ou sistemas biológicos com o objetivo de observar as mudanças temporais e espaciais no estado de saúde, avaliando os impactos de ambientes específicos ou estressores antrópicos e avaliando a viabilidade de medidas antrópicas (por exemplo, recuperação, remediação e reintrodução). A diversidade de espécies é usada como um aspecto primordial no monitoramento biológico, que é considerado um parâmetro valioso na determinação da saúde do meio ambiente (DORABIATTO et al., 2020).

### **Procedimentos metodológicos**

#### **Experimento I**

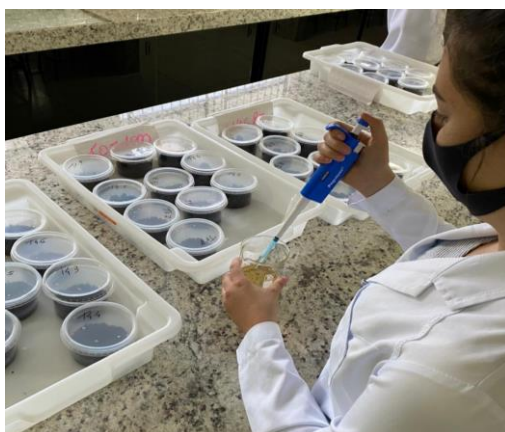
Para realização do experimento laboratorial, inicialmente foi adicionado nos 40 potes, 50 gramas de solo orgânico; depois foram separados em uma bandeja e identificados os 10 potes para cada agrotóxico. Após esse procedimento, foram separados 8 potes para amostra de controle sendo 2 amostras para cada agrotóxico utilizado (Figura 1).



**Figura 1:** Potes separados e identificados

Foi elaborada a solução com os nematoides (20 mL de solução concentrada HP88 e foi diluída em 80 mL de água destilada), e foi acrescentado em todos os potes 1 mL da solução. Também foi preparada a solução dos agrotóxicos, e foram diluídos em água destilada: Solução Roundup 1ml/100 mL e água destilada; solução U46Br 1ml/100 mL de água destilada; solução Tordon 1,25 mL / 100 de água destilada e solução Impact 125 Sc (ele já é um produto diluído em álcool 125g / L).

Após esse procedimento, foi colocado 1 mL da solução do agrotóxico nas 10 amostras separadas na bandeja identificada com o nome do agrotóxico e repetimos o mesmo processo para cada um dos agrotóxicos (Figura 2).



**Figura 2.** Procedimento de infecção por NEPs em recipientes de tratamentos.

Em seguida foi colocado 3 larvas de *Tenebrio molitor* em cada um dos potes e o pote foi tampado. Nas amostras de controle foi acrescentado apenas 1 ml da solução dos nematoides, 1 ml de água destilada e as 3 larvas de *Tenebrio molitor* e os potes foram tampados.

## Experimento II

Após analisar a tabela acima e perceber que a maioria das lavas de tenébrios foram infectadas com nematoides, foi realizado um segundo teste, porém no segundo teste foram utilizadas diferentes concentrações de agrotóxicos

Para realização do experimento laboratorial II, inicialmente foi adicionado nos 40 potes, 50 gramas de solo orgânico; depois foram separados em uma bandeja e identificados os 8 potes para cada agrotóxico. Após esse procedimento, foram separados 8 potes para amostra de controle sendo 2 amostras para cada agrotóxico

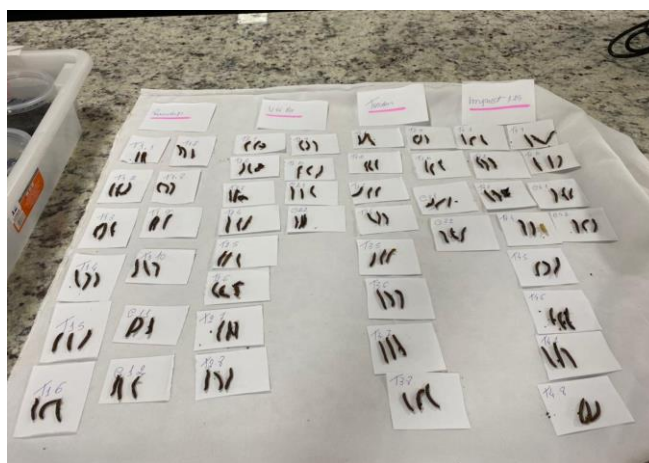
Foi elaborada a solução II com os nematoides (20 mL de solução concentrada HP88 e foi diluída em 80 mL de água destilada), e foi acrescentado em todos os potes 1 mL da solução. Também foi preparada a solução dos agrotóxicos, e foram diluídos em água destilada, conforme pode ser observado na Tabela 1:

**Tabela 1: Diluições da segunda etapa do experimento II**

Agrotóxico	Diluição
Roundup 1/100	100% = 10 mL 75% = 7,5mL 50% = 5mL 25% = 2,5mL
U46Br1/100	100% = 10 mL 75% = 7,5mL 50% = 5mL 25% = 2,5mL
Tordon 1/100	100% = 10 mL 75% = 7,5mL 50% = 5mL 25% = 2,5mL
Impact 125 Sc (já é diluído)	100% = 10 mL 75% = 7,5mL 50% = 5mL 25% = 2,5mL

Nas amostras de controle foi acrescentado apenas 1 ml da solução dos nematoides, 1 mL de água destilada e as 3 larvas de *Tenebrio molitor* e os potes foram tampados.

Após o procedimento, em cada 3 dias foi adicionado em todos os potes 5 ml de água para poder umedecer o solo. Nove dias depois de ter realizado o experimento, foi feita uma separação de todas as larvas utilizadas no teste como mostra a Figura 4



**Figura 4:** Separação das larvas de tenébrio.

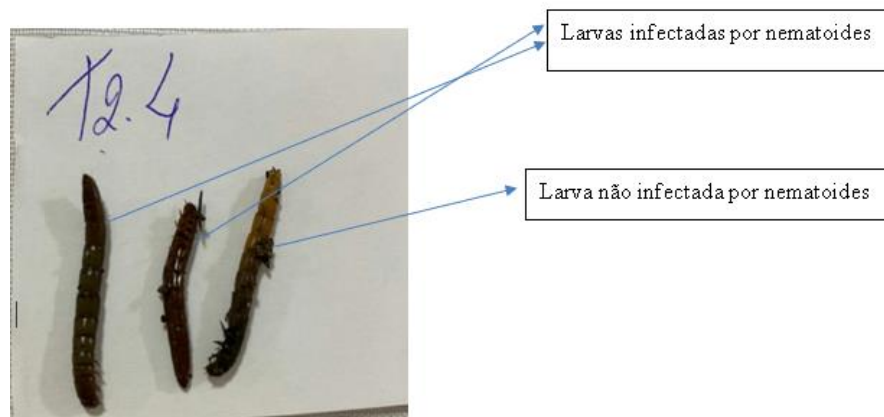
## Resultados e discussão

O tratamento pesado do solo com pesticidas pode causar o declínio das populações de microrganismos benéficos do solo. Silva et al. (2019) chegaram a comparar o uso excessivo de fertilizantes químicos e pesticidas em efeitos sobre os organismos do solo semelhantes ao uso excessivo de antibióticos pelo homem.

Nematódeos do solo têm sido usados extensivamente como bioindicadores do funcionamento do solo e distúrbios ambientais, incluem aplicações químicas do solo

(PATTISON et al., 2008). Em uma meta-análise de 18 estudos com foco nas respostas dos nematoides do solo a diferentes herbicidas, Zhao et al. (2013) descobriram que o número total de nematoides, bem como as frequências de nematoides bacteriógafos, parasitas de plantas e onívoros aumentaram, enquanto os de nematoides micófagos e predadores diminuíram.

Fazendo a análise apenas pela coloração dos tenébrios eutanasiados foi possível observar que a grande maioria das larvas tinham sido infectadas por nematoides. Pois os hospedeiros infectados mudam de coloração apresentando uma coloração marrom e as larvas que não estavam infectadas apresentavam uma coloração amarelada (Figura 5)



**Figura 5:** Análise de coloração dos tenébrios eutanasiados.

Após já estar com a tabela com todas as larvas em mãos foi realizada a dissecação de todos os eutanasiados, para a dissecação das larvas foi utilizado uma placa Petri, água destilada, uma pinça e um perfurador. Para realizar a dissecação colocou-se a placa sobre uma superfície de cor escura, colocou-se um pouco de água destilada no fundo da placa, apenas para cobrir o fundo, e em seguida colocou-se um tenébrio eutanasiado, com o auxílio do perfurador foi realizada a dilaceração larva para ver as larvas que estavam infectadas e as que não estavam (Figura 6).



**Figura 6:** Tenebrios eutanasiados infectados por nematoides



**Figura 7:** Tenebrios eutanasiados não infectados



**Figura 8:** Visualização de um hermafrodita no microscópio

Depois de realizar a dissecação foi construída a Tabela 2 abaixo com os dados do procedimento.

	Tratamento 1 Roundup I			Tratamento 2 Tordon I			Tratamento 3 U46 Br I			Tratamento 4 Impact I					
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3			
T1	OK	OK	OK	T1	OK	OK	OK	T1	OK	OK	OK	T1	OK	OK	OK
T2	OK	OK	OK	T2	OK	OK	OK	T2	OK	OK	OK	T2	OK	OK	OK
T3	OK	OK	OK	T3	OK	OK	OK	T3	OK	OK	OK	T3	OK	OK	OK
T4	OK	OK	OK	T4	NÃO	OK	OK	T4	OK	OK	OK	T4	NÃO	OK	OK
T5	OK	OK	OK	T5	OK	OK	OK	T5	OK	OK	OK	T5	OK	OK	OK
T6	OK	OK	OK	T6	OK	OK	OK	T6	OK	OK	OK	T6	OK	OK	OK
T7	OK	OK	NÃO	T7	OK	OK	OK	T7	OK	OK	OK	T7	OK	OK	OK
T8	OK	NÃO	OK	T8	OK	OK	OK	T8	OK	OK	OK	T8	OK	OK	OK
T9	OK	OK	OK	T9	OK	OK	OK	T9	OK	OK	OK	T9	OK	OK	OK
T10	OK	OK	OK	T10	OK	OK	OK	T10	OK	OK	OK	T10	OK	OK	OK
C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK
C2	OK	OK	OK	C2	OK	OK	OK	C2	OK	OK	OK	C2	OK	OK	OK
Total de larvas		36			36				36				36		
Infectadas		34			35				36				35		
Não infectadas		2			1				0				1		

**Tabela 2:** Planilha de infecção de NEPs Experimento I



No Tratamento 1 Roundup I pode-se observar que duas larvas não foram infectadas, exatamente nas soluções T8-L2 e T7-L3, já nos agrotóxicos dos Tratamento3 U46 Br I e Tratamento 4 Impact I apenas uma larva de cada não foi infectada, sendo elas ambas nas soluções T4-L1 respectivamente. No Tratamento3 U46 Br I, todas as larvas foram infectadas neste primeiro momento.

As plantas dependem de uma variedade de microrganismos do solo para transformar o nitrogênio atmosférico em nitratos, que as plantas podem usar. Segundo Aktar; Sengupta; Chowdhury (2009) herbicidas comuns interrompem esse processo: o Tordon inibe as bactérias do solo que transformam a amônia em nitrito; o glifosato (Roundup) reduz o crescimento e a atividade das bactérias fixadoras de nitrogênio de vida livre no solo. O Roundup demonstrou ainda, para os autores Silva et al. (2018), ser tóxico para fungos micorrízicos em seus estudos de laboratório, e alguns efeitos prejudiciais foram observados por Primost et al. (2017) em concentrações mais baixas do que aquelas encontradas no solo após aplicações típicas. O herbicida Tordon também foi considerado tóxico por Chiaia-Hernandez et al. (2017) para várias espécies de fungos micorrízicos e o agrotóxico Flutriafol (Impact) reduziu o número de esporos de fungos micorrízicos, nos estudos de Van Hoesel et al. (2017), justamente os herbicidas que não infectaram larvas neste experimento, mesmo que em menor número.

Após analisar a tabela 2 e perceber que a maioria das lavas de tenébrios foram infectadas com nematoides, foi realizado um segundo teste, porém no segundo teste foram utilizadas diferentes concentrações de agrotóxicos. Obtendo se desta forma os dados da Tabela 3:

	Tratamento 1 U46 Br II			Tratamento 2 Roundup II			Tratamento 3 Impact II			Tratamento 4 Tordon II					
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3			
T1 50%	Ñ	OK	OK	T1 25%	OK	OK	OK	T1 50%	OK	OK	Ñ	T1 25%	OK	OK	OK
T2 25%	OK	OK	OK	T2 25%	OK	OK	OK	T2 25%	OK	Ñ	Ñ	T2 25%	OK	OK	OK
T3 75%	OK	OK	OK	T3 50%	OK	OK	OK	T3 25%	OK	Ñ	OK	T3 50%	OK	OK	OK
T4 25%	Ñ	Ñ	OK	T4 50%	Ñ	OK	OK	T4 50%	OK	OK	OK	T4 75%	OK	OK	Ñ
T5 50%	OK	OK	Ñ	T5 75%	OK	OK	OK	T5 75%	Ñ	OK	OK	T5 75%	OK	OK	OK
T6 75%	OK	OK	OK	T6 75%	Ñ	OK	OK	T6 75%	OK	OK	OK	T6 10%	OK	OK	OK
T7 100%	OK	OK	Ñ	T7 00%	OK	OK	OK	T7100%	OK	OK	OK	T7 50%	OK	OK	OK
T8 100%	OK	Ñ	OK	T8100%	OK	OK	OK	T8 100%	OK	OK	OK	T8 100%	OK	OK	OK
C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK
C2	OK	OK	OK	C1	OK	OK	OK	C2	OK	OK	OK	C2	OK	OK	OK
Total de larvas	30			30			30			30					
Infectadas	24			28			25			29					
Não infectadas	6			2			5			1					

**Tabela 3:** Planilha de infecção de NEPs do Experimento II

Neste segundo experimento, no tratamento Tratamento 4 Tordon II T4-L3 a larva não foi infectada, no Tratamento 2 Roundup II, duas larvas não foram infectadas, elas foram das concentrações T4-L1 e T6-L1. O Tratamento 3 Impact II, obteve 5 larvas não infectadas, sendo elas no T5-L1; T2-L2; T3-L2; T1-L3 e T2-L3. O Tratamento 1 U46

Br II, um total de 6 larvas não infectadas foi observado, distribuídas nas concentrações T1-L1; T4-L1; T4-L2; T8-L2; T5-L3 e T7-L3.

O solo é considerado um reservatório final de herbicidas, é importante determinar nele os resíduos de herbicidas, sendo assim Baumgartner et al. (2017) analisaram a correlação entre o herbicida 2,4-D (U46 Br) e os atributos do solo em uma área agrícola, concluindo que a detecção do 2,4-D no solo variou muito de um local para outro na mesma área, apresentando pontos sem a detecção do princípio ativo. De acordo com Boivin et al. (2005) o destino e o transporte do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) na subsuperfície são afetados por uma interação complexa e dependente do tempo entre os processos de sorção e mineralização, o 2,4-D é biodegradável no solo, enquanto a adsorção / dessorção é influenciada pelo conteúdo de matéria orgânica e pelo pH do solo. Surpreendentemente, apesar do enorme uso de herbicidas em todo o mundo e da pesquisa ativa em torno herbicida 2,4-D, pouco se sabe sobre seus efeitos potenciais em organismos não-alvo do solo, aqui foi o que mais se observou larvas não infectadas, em um total de 6 larvas.

O Tratamento 2 Roundup II, duas larvas não foram infectadas. No entanto, nos últimos anos, Van Bruggen et al. (2018) ao analisarem os efeitos ambientais e de saúde do herbicida glifosato, concluíram que as preocupações aumentaram em todo o mundo sobre os possíveis efeitos diretos e indiretos sobre a saúde do uso em larga escala do glifosato. No entanto, os estudos Liphadzi et al. (2005) focados no glifosato descobriram que as densidades dos nematoides e as respostas dos grupos tróficos não diferiam entre os solos controle e tratados com glifosato. Para o glifosato, que foi aplicado ao solo como Griffiths et al. (2008) observaram efeitos pequenos, mas variáveis, na abundância total de nematoides; no entanto, esses efeitos foram relatados como pequenos em comparação com outras práticas de manejo padrão e foram detectados apenas em um dos dois solos testados corroborando assim com os resultados aqui encontrados.

As informações sobre os efeitos o agrotóxico Tordon na composição da comunidade microbiana são limitadas. Como visto neste estudo, as doses utilizadas mostraram ter efeitos insignificantes na composição da comunidade microbiana representada por *Tenebrio molitor*, onde apenas uma larva não foi infectada. Nossos resultados na composição da comunidade de nematoides, são consistentes com estudos anteriores de Martins; Campos-Pereira (2018) que encontraram efeitos menores índices de toxicidade em menores concentrações avaliadas de Tordon sobre os organismos teste.

O Impact pode ter impactos determinantes sobre fungos saprofitos, bactérias do solo, com os múltiplos efeitos diretos e indiretos da aplicação de flutriafol observados tanto para a microflora do solo quanto para as plantas da cultura, de acordo com Mason (2015), e aqui o Impact, teve 5 larvas não infectadas.

## Considerações finais

Se os créditos dos pesticidas incluem maior potencial econômico em termos de aumento da produção de alimentos e melhoria de doenças transmitidas por vetores, então seus débitos resultaram em sérias implicações para a saúde do homem e de seu meio ambiente. Existem evidências esmagadoras de que alguns desses produtos químicos representam um risco potencial para os seres humanos e outras formas de vida e efeitos colaterais indesejados para o meio ambiente.

A análise da comunidade de nematoides é uma ferramenta valiosa para avaliar o impacto das práticas de manejo da terra na biologia do solo, na saúde do solo e na condição geral do solo. Detalhando sobre como pode ser usado e fornecendo informações sobre o estado biológico dos solos.

Observando os dados aqui encontrados, foi possível detectar que a maioria das larvas de tenébrio foram infectadas tanto no primeiro teste quanto no segundo teste o que demonstra que os agrotóxicos usados causaram pouca interferência biológica no solo afetando minimamente a atividade dos nematoides na infecção das larvas de tenébrio. Estes resultados indicam que, em relação aos controles, a composição das comunidades nematoides não foi significativamente afetada por nenhum dos herbicidas.

## Referências Bibliográficas

ABREU, J. A. S. de; ROVIDA, A. F. S.; CONTE, H. Controle Biológico por Insetos Parasitoides em Culturas Agrícolas No Brasil: Revisão de Literatura. **Revista UNINGÁ Review** ISSN online 2178-2571. v. 22, n. 2, p.22-25. 2015.

AKTAR, M. W.; SENGUPTA, D.; CHOWDHURY, A. Impacto do uso de pesticidas na agricultura: seus benefícios e perigos. **Interdisciplinary Toxicology**, v. 2, n. 1, p. 1, 2009.

BAUMGARTNER, D. et al. Correlação entre resíduos de herbicidas 2, 4-D e atributos do solo no sul do Brasil1. **Revista Ciência Agronômica** , v. 48, p. 428-437, 2017.

BELCHIOR, D. C. V. et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017.

BELTRAN, M. H. R.; KLAUTAU, F. D. CTSA na História: Discutindo Agrotóxicos à Luz da História da Ciência. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 1, n. 1, p. e012003-e012003. 2020.

BUENO, A. H. P. et al. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras; 2015.

BOIVIN, A. et al. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) sorption and degradation dynamics in three agricultural soils. **Environ Pollut.** v. 138, n. 1, p. 92-9. 2005.

CARVALHO, M. M. X. D.; NODARI, E. S.; NODARI, R. O. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa

Catarina, Brasil, 1950-2002. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 24, n. 1, p. 75-91. 2017.

CHIAIA-HERNANDEZ, A. C. et al. Persistência de longo prazo de pesticidas e TPs em amostras de solo agrícola arquivadas e comparação com a aplicação de pesticidas. **Environmental Science And Technology**, v. 51, n. 18, pág. 10642-10651, 2017.

COSTA, S. F. **Isolamento e caracterização biológica de nematoides entomopatogênicos (Rhabditida) do manguezal do estuário do Rio Paraíba do Sul, RJ**. 2014. 45 f. Dissertação (Mestrado - Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ, 2014.

DORABIATTO, G. C. et al. Biomonitoramento ambiental de corpo hídrico na área rural de Joinville (SC). **Acta Biológica Catarinense**, v. 7, n. 3, p. 17-27. 2020.

FALEIRO, V. O.; COUTINHO, R. R.; FREITAS, L. G. **Nematoides como indicadores biológicos em sistemas agrícolas**. Embrapa Agrossilvipastoril-Capítulo em livro científico (ALICE), 2019.

FAN, F. M. et al. Resíduos de agrotóxicos em água e solo de município em região produtora de fumo no Rio Grande do Sul. **Saúde coletiva, desenvolvimento e (in) sustentabilidades no rural**. p. 89-108. 2018.

FERREIRA, T.; MALAN, A. P. *Xenorhabdus e Photorhabdus*, simbioses bacterianas dos nemátodos entomopatogênicos *Steinernema e Heterorhabditis* e sua cultura em massa de líquido in vitro: uma revisão. **African Entomology** v. 22, n. 1, p. 1-14. 2014.

GAUGLER, R.; HAN, R. **Production technology**. In: GAUGLER, R. (Ed.). Entomopathogenic nematology. New Jersey: Rutgers University, p.289-310. 2002.

GRIFFITHS, B. S. et al. Respostas microbianas e faunísticas do solo ao milho tolerante a herbicida e herbicida em dois solos. **Plant Soil** v. 308, n. 11, p. 93–103 2008.

HOLT, E. A.; MILLER, S. W. Bioindicadores: usando organismos para medir. **Nature**. v. 3, n. 1, p. 8-13, 2011.

HOSMANI, S. Ecologia do plâncton de água doce: uma revisão. **J Res Manage Technol** v. 3, n. 1, p. 1-10, 2014.

JARDIM, W. S.; CARDOSO, K. M.; JESUS, C. P. Caracterização e utilização de espécies da arborização urbana no biomonitoramento de material particulado. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2. 2021.

KHATRI, N.; TYAGI, S. Influências de fatores naturais e antrópicos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas em áreas rurais e urbanas. **Frontiers in Life Science**, v. 8, n. 1, p. 23-39. 2015.

LIPHADZI, K. B. et al. Comunidades microbianas e de nematóides do solo afetadas pelo glifosato e práticas de cultivo em um sistema de cultivo resistente ao glifosato. **Weed Sci**. v. 53, n. 9, p. 536–545. 2005.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. D. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, v. 42, n. 1, p. 518-534, 2018.

MAGNABOSCO, M. E. B.; ANDALÓ, V.; FARIA, L. S. Compatibility between entomopathogenic nematodes and crop protection products used in maize seed treatment. Compatibilidade entre nematoides entomopatogênicos e produtos fitossanitários utilizados no tratamento de sementes de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 2487-2496, 2019.

MARTINS, H.; CAMPOS-PEREIRA, F. D. Avaliação Dos Efeitos Tóxicos Do Agroquímico Tordon® Sobre Os Organismos Teste *Lactuca sativa* E *Allium cepa*. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 2, 2018.

MASON, T. T. **Avaliação dos efeitos diretos e indiretos do fungicida flutriafol sobre fungos micorrízicos arbusculares no controle da podridão radicular do algodão**. 2015. 88 p. Tese de Doutorado. Faculdade do Texas. 2015.

MOHD, A. et al. Bioindicador: um estudo comparativo sobre a absorção e o acúmulo de metais pesados nas folhas de algumas plantas de MG Road, Agra City, Índia. **Research Journal of Environmental and Earth Sciences**. v. 4, n. 12, p. 1060-1070. 2012.

MOLINA, A. J. P. ; LÓPEZ, N. J. C. Producción in vivo de tres entomonematodos con dos sistemas de infección en dos hospedantes. **Rev. Colomb. Entomol.**, v.27, n.1-2, p.73-78, 2001.

MOURA, G. S.; FRANZENER, G. Biodiversidade de nematoides indicadores biológicos da qualidade do solo em agroecossistemas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, n. 1, 2017.

ORTIZ-URQUIZA, A. et al. Insecticidal and sublethal reproductive effects of *Metarhizium anisopliae* culture supernatant protein extract on the Mediterranean fruit fly. **J. Appl. Entomol.** v. 134, n. 1, p. 581-591. 2010.

PARVAN, L. G. et al. Bioensaio com *Allium cepa* revela genotoxicidade de herbicida com flumioxazina. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 11, n. 1, p. 10-10. 2020.

PATTANAYAK, S.; DAS, S.; NAVYASRI, K. Bioindicator Emerged as a Potential Environmental Marker. **International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology**, v. 13, n. 3, p. 339-344. 2020.

PATTISON, A. B. et al. Desenvolvimento de indicadores-chave de saúde do solo para a indústria australiana de banana. **Applied Soil Ecology**, v. 40, n. 1, p. 155-164, 2008.

POINAR, G.O. **Entomogenous nematodes**. Pp. 95-121 in B. D. Franz, ed. Biological plant and health protection. Stuttgart: G. Fischer Verlag.1986.

PRIMOST, J; E. et al. Glifosato e AMPA, poluentes “pseudo-persistentes” sob práticas de manejo agrícola do mundo real no agroecossistema Pampa Mesopotâmico, Argentina. **Environment pollution**, v. 229,n. 6, p. 771-779, 2017.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, v. 10, n. 14, p. 149-158. 2009.



- SILVA, V. et al. Resíduos de pesticidas em solos agrícolas europeus - uma realidade oculta se desdobrou. **Interdisciplinary Toxicology**, v. 653, n. 1, p. 1532-1545, 2019.
- SILVA, V. et al. Distribuição de glifosato e ácido aminometilfosfônico (AMPA) em solos agrícolas da União Européia. **Total Environmental Science**, v. 621, n. 5, p. 1352-1359, 2018.
- SOUZA, A. T. F.; MARTINS, A. F. P. Pós-verdade e a potência dos afetos: um resgate da vida e obra de Rachel Carson para um saber sobre ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1147-1172. 2020.
- STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **Tecno-logica**, v. 15, n. 1, p. 15-21. 2011.
- VAN HOESEL, W. et al. Efeitos únicos e combinados de curativos de sementes de pesticidas e herbicidas em minhocas, microrganismos do solo e decomposição de serapilheira. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, n. 7, p. 215, 2017.
- VAN BRUGGEN, A. H. C. et al. Efeitos ambientais e de saúde do herbicida glifosato. **Total Environmental Science**, v. 616, p. 255-268, 2018.
- ZHAO, J. et al. Efeitos não-alvo de herbicidas nas assembléias de nematóides do solo. **Pest Control Science**, v. 69, n. 6, p. 679-684, 2013.

---

**Use of Entomopathogenic Nematodes as bioindicators of soil treated with pesticides**

---

**Abstract:** The project sought to observe the interaction between pesticides and the search for hosts of Entomopathogenic Nematodes (NEPs) in the soil. Two experiments were prepared, comprising systems with vegetal soil, solution of four different pesticides, solution containing NEPs and *T. molitor* larvae. As a result, infection could be observed in both tests, without apparent interference from chemical agents.

**Keywords:** Microorganism; Pathogens; Sustainability.

**Envio em:** 10 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de janeiro de 2022.





**Letras**

---

## A música como ferramenta pedagógica no ensino de Língua Inglesa

---

Fabiana Castro Carvalho de Barros<sup>22</sup>

Emerson Lopes Cruz<sup>23</sup>

**Resumo:** O presente artigo apresenta um relato de experiência de estágio em docência realizado no quarto ano do curso de Letras, por uma estudante da complementação de curso em Língua Inglesa da Faculdade Santa Marcelina (FASM) Muriaé. O objetivo é relatar como se deu a experiência de ministração de uma aula *online*, por meio da Plataforma *Teams*, e discutir as contribuições do uso de canções nas aulas de língua inglesa.

**Palavras-chave:** Língua inglesa. Estágio supervisionado. Música.

### Introdução

A pandemia de Covid-19, que se espalhou no mundo a partir de novembro de 2019, levou toda a sociedade a repensar práticas tanto pessoal quanto profissionalmente num curto espaço de tempo, de maneira que ações anteriormente desenvolvidas presencialmente precisaram ser adaptadas, uma vez que o isolamento social se mostrou a única via pela qual nossas vidas poderiam ser poupadas. Nesse cenário desafiador, entre as mudanças implementadas, destacam-se as educacionais, com a incorporação de novas metodologias de ensino, na modalidade de ensino remoto emergencial (ERE).

As instituições de ensino superior, como a Faculdade Santa Marcelina (FASM), de Muriaé - Minas Gerais, reinventaram sua relação com o Saber e se ajustaram a metodologias de ensino que antes eram utilizadas majoritariamente pela educação a distância (EAD). Foi preciso, então, reestruturar o calendário acadêmico, incorporando aulas remotas ao processo de ensino e aprendizagem, além de capacitar os docentes para a utilização de novas tecnologias a fim de reduzir os impactos acarretados pelo necessário distanciamento na sociedade.

Em razão das restrições promovidas pela pandemia, nos anos 2020 e 2021, foi necessário repensar também a forma de cumprimento do estágio supervisionado, com uma reorganização das práticas cotidianas, a partir do já citado ERE. E não é difícil perceber que é impossível dissociar a prática docente de questões relacionadas ao coronavírus, às diferenças do ensino remoto e da educação a distância, ao estresse emocional ocasionado pela pandemia e pelo auxílio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na faculdade. Assim, é relatada, neste artigo, uma experiência vivenciada no período do estágio, com os aportes teóricos que justificam o uso da música no ensino de língua inglesa.

Comumente, o estágio faz parte da grade curricular da licenciatura em Letras e permite aos graduandos uma proximidade com a realidade da rede pública de ensino, ambiente no qual esses estudantes deverão atuar profissionalmente após a formatura,

---

<sup>22</sup> Estudante de complementação em Língua Inglesa no curso de Letras da Faculdade Santa Marcelina de Muriaé. Mestre em Linguística pela Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>23</sup> Professor de Língua Inglesa no curso de Letras da Faculdade Santa Marcelina de Muriaé. Mestre em Letras pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

além de oportunizar aos licenciandos a aprendizagem por meio de uma vivência real do contexto educacional e uma experiência com os envolvidos no espaço escolar. O estágio supervisionado é, portanto, uma etapa significativa no itinerário formativo inicial e continuado do docente.

Segundo Alencar,

O Estágio Supervisionado é considerado um espaço de potencialidades e possibilidades na formação inicial de professores, tornando possível aprender sobre a profissão docente nos contextos em que se exercita, inseridos no movimento cotidiano e dinâmico da escola e da sala de aula, com os alunos e suas múltiplas necessidades e particularidades, inclusive abordando as diferentes práticas pedagógicas, com diversos perfis profissionais de docentes experientes, sobre o planejamento e a condução de uma aula, entre vários outros aspectos (ALENCAR, 2017 p. 23).

Na FASM Muriaé, o Plano de Estágio em Língua Inglesa prevê 200 horas de atividades na quarta série do curso de Letras, sendo 68 horas de Atividades Fundamentais, dentre as quais estão incluídas 40 horas de participação em aulas da disciplina “Estágio Supervisionado de Inglês”, oferecidas pela própria instituição de ensino, além de 132 horas de outras Atividades Didático-Pedagógicas. Isto posto, o presente trabalho relata, mais especificamente, a experiência vivenciada em uma aula de estágio ministrada para a quarta série do curso, em agosto de 2021. Durante o encontro, a estagiária fez uso de uma canção com o propósito de obter melhor aproveitamento na aula *online*.

Segundo Dantas e Félix (2006, p. 9), as músicas “auxiliam os estudantes a melhorar a sua memorização, aumentar a autoestima, desenvolver a criatividade e torná-los mais confiantes e receptivos à aprendizagem”. Portanto, o ensino de língua inglesa por meio de canções<sup>24</sup>, além de favorecer a memorização, levando descontração para a sala de aula, possibilita um trabalho de repetição, essencial à aprendizagem de línguas, sem que se perca a motivação, além de viabilizar a discussão de temas diversos, a depender da canção escolhida. De acordo com Vicentini e Basso (2008):

Ao associarmos a música cantada à aprendizagem de LEM estamos propiciando situações enriquecedoras e organizando experiências que garantem a expressividade e aprendizagem de nossos alunos [...] Ou seja, aprender inglês através de músicas proporciona a vivência da linguagem musical como um dos meios de representação do saber construído pela interação intelectual e afetiva do educando com o contexto de cada canção ministrada”. (VICENTINI; BASSO, 2008, pp. 5-6).

Em tempos pandêmicos, o trabalho com canções também pode proporcionar aos discentes um ambiente mais despojado, ainda que mediado pelas tecnologias, envolvendo-os na aula, sem deixar de focar a aprendizagem. Em geral, a atmosfera

---

<sup>24</sup> Costa define a canção como “um gênero híbrido, de caráter intersemiótico”, que é “resultado da conjugação de dois tipos de linguagens, a verbal e a musical (ritmo e melodia)” (COSTA, 2002, p. 107).



criada pelo docente que utiliza a música<sup>25</sup> como ferramenta pedagógica é mais agradável, e, portanto, faz com que os estudantes se sintam mais relaxados e estimulados ao estudo. O cenário descontraído, que sempre foi bem-vindo na classe presencial, torna-se ainda mais necessário agora, nas atividades síncronas remotas devido à necessidade de cuidado reforçado com a saúde mental no chamado “novo normal”.

Reforçando essa ideia, Krashen (2003) defende a importância do filtro afetivo na aprendizagem de segunda língua (SL) e de língua estrangeira (LE). Para o autor, a afetividade do aluno na sala de aula é de extrema importância, pois as variáveis afetivas podem facilitar ou dificultar a aquisição da língua. Portanto, o fascínio que a música exerce sobre o ser humano, colabora com o processo de ensino e aprendizagem. Nas palavras de Fernandes (2014),

A música com sua linguagem universal nos faz crer que talvez seja a mais elevada, a mais ambígua, incognoscível e reveladora, tangível e distante das artes. E, também, o mais atraente e enigmático caminho para se compreender as coisas no mundo. A música atua na esfera dos sentimentos. Qualquer ser humano, mesmo que pouco dotado de sensibilidade musical, percebe e sente o magnetismo que a música exerce sobre si. Esse magnetismo impulsiona as manifestações e exteriorizações das emoções do homem e, conseqüentemente, o sensibiliza profundamente. (FERNANDES, 2014, p. 03)

Essa ferramenta pedagógica pode ter grande aplicabilidade na aprendizagem de língua estrangeira, tanto para crianças e adolescentes quanto para jovens e adultos, pois ela propicia a interação na aula, estimula a leitura interpretativa da letra da música e suscita debates sobre temas recorrentes na sociedade, de modo geral. Dessa forma, a aula não será usada somente para transmitir conteúdos, mas também para questionar valores sociais, contextualizá-los historicamente, provocar inquietações etc. (cf. COSTA-HÜBES; SIMIONI, 2014; SILVA, 2006).

Tal visão aparece também na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017), documento normativo que orienta a educação básica no Brasil atualmente, quando apresenta as competências de linguagens e suas tecnologias para o Ensino Médio. As diretrizes sugerem a formação de cidadãos críticos que tenham sua participação social expandida, que sejam capazes de:

Compreender o funcionamento das diferentes linguagens e práticas (artísticas, corporais e verbais) e mobilizar esses conhecimentos na recepção e produção de discursos nos diferentes campos de atuação social e nas diversas mídias, para ampliar as formas de participação social, o entendimento e as possibilidades de explicação e interpretação crítica da realidade e para continuar aprendendo (BNCC, 2017, 481).

Diante dessas considerações, o objetivo deste artigo é também investigar quais os possíveis subsídios de uma autorreflexão da prática docente de uma estagiária

---

<sup>25</sup> Neste artigo, não faremos distinção entre as expressões verbais “música” e “canção”.

durante uma aula *online* para a turma do 4º ano de Letras, tomando como base a música “You’ve got a friend”, de Carole King, a fim de trabalhar com as 4 habilidades: *writing, reading, listening* and *speaking* (escrita, leitura, escuta e fala). Desse modo, o olhar deste trabalho será direcionado para o uso de canções nas aulas de língua inglesa e servirá de base para futuras pesquisas, seguindo esse mesmo norte.

### **A música como ferramenta pedagógica na aula de Língua Inglesa**

Antes da realização das aulas de estágio supervisionado ministradas por estudantes do quarto ano do curso de Letras da FASM, o professor responsável pelos encontros realizou um sorteio de 12 tópicos que seriam desenvolvidos por cada um dos 18 estudantes matriculados na disciplina durante o ano letivo de 2021. Os tópicos incluíam: a) Texto: pré-leitura; b) Atividade lúdico-pedagógica: vocabulário; c) Texto: leitura e interpretação; d) Gramática: explicação e prática; e) Texto: informação verbal e não-verbal; f) Texto: estratégias de leitura (cognatos); g) Atividade lúdico-pedagógica: gramática; h) Oralidade: compreensão auditiva; i) Texto: estratégias de leitura (*scanning*); j) Texto: elementos coesivos (conectores); k) Texto: elementos coesivos referenciais; l) Oralidade: música.

Assim, no dia 19 de agosto de 2021, foi ministrada a aula do tópico D, sobre “gramática - explicação e prática”, cujo objetivo geral era reconhecer os usos de “have, have got e got” a partir da canção “You’ve got a friend”, de Carole King. Mais especificamente, quanto ao nível de conhecimento, pretendia-se comparar e definir as formas verbais “have, have got e got” em frases afirmativas, negativas e interrogativas; quanto ao nível de aplicação, a intenção era dar um exemplo de usos possíveis das formas verbais em frases do cotidiano; quanto ao nível de solução de problemas, o objetivo era recomendar o uso de canções como ferramenta pedagógica para o ensino de língua inglesa.

A aula seguiu um roteiro que abordava as quatro habilidades no ensino de inglês com canções, quais sejam: 1. *Listening* - introdução da aula com a escuta da música; 2. *Reading* - compreensão do sentido da letra da música; 3. *Writing* - aspectos relacionados ao vocabulário e à estrutura gramatical da canção, com destaque para as formas verbais “have, have got, got”; 4. *Speaking* - aspectos relacionados à pronúncia das expressões linguísticas. A estagiária justificou sua escolha por trazer a música para uma aula de gramática (explicação e prática).

Segundo Gobbi (2001, p. 9), “se a música assume papel de destaque em vários momentos da vida dos seres humanos, é importante que ela esteja presente na sua educação”. De modo especial, a escolha por trabalhar um tópico gramatical a partir de uma canção foi motivada pela intenção de tornar o ambiente mais agradável para a ministração do conteúdo, além de possibilitar um momento de afeto em tempos de isolamento social e aulas remotas, considerando a letra da música e sua mensagem de valorização da amizade. Levou-se em conta, especialmente, que os interlocutores estão concluindo o último ano do curso de licenciatura, preparando-se para a formatura.

Iniciou-se, então, o encontro *online* por meio de uma videoconferência pelo *Teams* (com notebooks e/ou celulares), com uma abordagem musical/textual para fazer uma revisão de vocabulário e das estruturas gramaticais presentes na letra da canção supracitada. Na introdução, a estagiária falou brevemente sobre o contexto de produção da música escolhida, bem como da autora/cantora e das principais gravações do fonograma, além de relacionar o uso dessa ferramenta pedagógica às quatro habilidades (*writing, reading, listening and speaking*).

Antes de analisar o texto em si, a estudante usou uma estratégia de pré-leitura, trazendo algumas perguntas para os participantes da videochamada (1. *What do you know about this song?* / 2. *What does “You’ve got a friend” mean?* / 3. *Who is “you” and who is “I” in this song?* / 4. *What is the main idea of the song?*). A ideia era perceber o que eles já sabiam sobre essa canção, se entendiam qual seria o significado do título, se podiam deduzir quais seriam os interlocutores na letra da música, se compreendiam qual seria a ideia geral daquele texto.

Em seguida, a música foi apresentada pela estagiária (voz e violão) e logo após foi feita uma interpretação da letra em conjunto, a partir da interação com o docente responsável pelo componente curricular e com os estudantes presentes, tanto por meio do *chat* quanto por comentários de voz, no microfone, observando algumas das estruturas linguísticas presentes no texto em questão, com visível destaque para o uso dos verbos “have, have got e got” nas formas afirmativa, negativa e interrogativa. A estagiária destacou diferenças estruturais na letra da canção, considerando a versão da autora (Carole King) e do amigo para quem ela a compôs (James Taylor)<sup>26</sup>, que também é músico.

Posteriormente, foram apresentadas na tela algumas tabelas com as conjugações verbais e os possíveis usos de “have, have got, got”, mostrando frases afirmativas, negativas e interrogativas com esses verbos, tanto na forma longa quanto na contraída. Como avaliação da aprendizagem, foram compartilhados dois *links* nos *slides* e no *chat* da chamada com exercícios de fixação<sup>27</sup> disponíveis na internet. Assim, cada estudante poderia, a seu tempo, testar seus conhecimentos após a aula. Depois disso, foram analisados alguns aspectos relacionados à pronúncia das palavras, quando a estagiária fez a leitura frase por frase da letra da música, a fim de terminar o encontro com um momento de descontração cantando novamente, dessa vez com a participação dos interlocutores.

Além disso, ao final da videoconferência, os estudantes preencheram um formulário de pesquisa no *Google Forms*<sup>28</sup>, no qual registraram suas impressões sobre o uso de canções como ferramenta pedagógica no ensino de língua inglesa. De modo geral, importa relatar que 100% dos respondentes afirmaram que “gostam de escutar

---

<sup>26</sup> Tanto Carole King quanto James Taylor gravaram a canção “You’ve got a friend”.

<sup>27</sup> A Lista 1 está disponível em <https://www.english-4u.de/en/grammar-exercises/have-got.htm> e a lista 2 pode ser acessada em <https://www.english-4u.de/en/grammar-exercises/have-got-questions.htm>.

<sup>28</sup> <https://forms.gle/ZmGu5F77Y71WWo8H9>

música em língua inglesa”<sup>29</sup> e que “consideram que a música pode motivar o ensino e a aprendizagem de um idioma”<sup>30</sup>.

Os estudantes justificaram sua opinião por escrito<sup>31</sup>:

1. *A música dá um grande incentivo!*
2. *Quem gosta de inglês, gosta de música e conseqüentemente o uso da música instiga o aluno a querer conhecer melhor a estrutura e na maioria das vezes “a tradução”, daí se constrói grandes questionamentos e conhecimentos que podem ser levados para a sala de aula.*
3. *Às vezes aprendo palavras em inglês ouvindo música.*
4. *Sim, pois a música é um elemento cultural e artístico; a maioria das pessoas tem contato com ela frequentemente. Dessa forma, quando transmitida em uma segunda (terceira, quarta...) língua, pode ser um meio facilitador e motivador.*
5. *Acho que pode ser importante para desenvolver vocabulário, bem como alguns aspectos fonológicos da língua.*
6. *O ritmo e a repetição ajudam muito com a memorização. E a música também torna a aprendizagem dinâmica e divertida.*
7. *A música é uma forma de expressão de sentimentos, valores, etc, dessa forma, quando escutado em outro idioma pode existir a curiosidade em entendê-la.*
8. *Além de ser um recurso diversificado, é agradável.*
9. *A curiosidade a respeito do conteúdo da música me faz buscar traduzi-la e com isso acabo aprendendo.*
10. *Sim. Pois, através da música, consegui aprender muitas palavras novas.*

Assim, percebe-se que, para os estudantes, a música proporciona uma imersão no aprendizado da língua e a compreensão do novo idioma que está sendo estudado, como diz Paco de Gea (2013):

A prática da música integrada ao ensino incentiva o aluno a compreender o novo idioma por meio de um ambiente lúdico e interativo, possibilitando a assimilação de estruturas linguísticas. Além disso, estimula o estudo da cultura e literatura, bem como o seu contexto histórico-social. Observa-se que a música é um veículo da linguagem e, a partir dela, surgem oportunidades de externar os sentimentos de forma lúdica. Portanto, não se pode negar o seu impacto na subjetividade humana, seja em maior ou menor escala (PACO DE GEA, 2013, p. 16).

Quando perguntados sobre “o papel que a música desempenha em sua vida”<sup>32</sup>, os respondentes disseram:

1. *Traz um ânimo para se viver;*
2. *A música é a melhor maneira de se expressar e transmitir sentimentos e emoções. Aprender e adquirir conhecimento através dela é incrível!*
3. *Ouçó música com grande frequência;*
4. *Em minha vida, a música é utilizada em momentos de relaxamento, de reflexão, de estudos, de oração, etc.*

---

<sup>29</sup> Você gosta de escutar música em língua inglesa?

<sup>30</sup> Você considera que a música pode motivar o ensino e a aprendizagem de um idioma?

<sup>31</sup> Justifique sua resposta à questão anterior.

<sup>32</sup> Que papel a música desempenha em sua vida?

5. *Não faço nada sem ouvir música. Serve de motivação, companhia, inspiração...*
6. *A música me relaxa, me desestressa e me diverte.*
7. *Relaxamento, estímulo de criatividade etc.*
8. *Como um entretenimento.*
9. *Faz parte da minha vida, me ajuda a relaxar e me motiva*
10. *Me traz boas energias.*

Os discentes também foram unânimes em dizer que “o uso da música na sala de aula proporciona a integração entre alunos e professores”<sup>33</sup>. Por fim, eles responderam que “utilizam (ou pretendem utilizar) a música como ferramenta pedagógica nas suas aulas de língua inglesa”<sup>34</sup>. Alguns justificaram essa escolha:

1. *É um recurso atrativo!*
2. *Dependendo do tema trabalhado há inúmeras maneiras de se construir uma boa aula, envolvendo o conhecimento prévio do aluno ou com estruturação de frases, conhecimentos sobre cultura, dentre outros.*
3. *Acredito que a música seja importante para todos e isso facilita o trabalho em sala de aula, além de deixar tudo mais prazeroso.*
4. *Sim, não ignoro a possibilidade, apesar de não conhecer muitas canções; com um pouco de pesquisa é um recurso que provavelmente utilizarei, bem como em Língua Portuguesa.*
5. *Sim, mas não sempre. Acho que a música é útil para elucidar aspectos de pronúncia e ampliação de vocabulário. Serve também como atividade de motivação e engajamentos dos alunos em aula.*
6. *Como acredito que a música pode ser divertida e relaxante, torna o aprendizado mais leve e significativo.*
7. *A música é um instrumento acessível aos alunos, e pode ser usada de diversas formas, tanto para trabalhar listening, writing, speaking and reading.*
8. *Pretendo! A música aproxima a aprendizagem de um vocabulário mais nativo, além de ser um recurso agradável.*
9. *A música desperta o interesse dos alunos.*
10. *A fim de expandir o vocabulário dos alunos.*

A partir da experiência com a aula de estágio supervisionado e das respostas dos estudantes ao questionário, é possível perceber que um dos benefícios de aprender inglês com música é o fato de a música ser um material autêntico, que não foi criado para a sala de aula, portanto contempla aspectos culturais da língua e expressões idiomáticas, proporcionando um contato do estudante com o inglês que o nativo efetivamente fala. Além disso, as canções possibilitam que todos possam aprender, independente do nível (iniciante, intermediário, avançado) em que esse estudante se encontre. Merecem destaque também o estímulo da motivação e o engajamento estudantil às práticas pedagógicas envolvendo canções.

Segundo Cristóvão (2007):

As músicas são exemplos de uma linguagem autêntica, memorável e rítmica. [...] a) as músicas são exemplos acessíveis de inglês oral; b) as rimas permitem

---

<sup>33</sup> Você utiliza (ou pretende utilizar) a música como ferramenta pedagógica nas suas aulas de língua inglesa?

<sup>34</sup> Justifique sua resposta à questão anterior.

aos alunos exercícios de identificação de sons similares; c) a atmosfera agradável que a musicalidade traz faz com que o aluno sintase mais à vontade com o trabalho de pronúncia; d) a identificação das sílabas fortes e fracas ajuda na pronúncia da língua. (2007, p. 66).

Ademais, sabemos que para aprender uma nova língua é preciso trabalhar com a repetição e as músicas permitem que se aplique essa técnica de uma maneira dinâmica, pois podemos ouvir as canções em diversos momentos do nosso dia e em diversos contextos. Outrossim, como a música é composta por melodia e ritmo, naturalmente ela estimula a memória, afinal vários professores de matemática e gramática já usaram músicas para estimular o aprendizado de fórmulas e preposições, por exemplo. Como a música desperta emoções, quando ela conta uma história, nós entramos em contato com a emoção da canção, que nos ajuda a lembrar do vocabulário, das estruturas gramaticais e das pronúncias aprendidas.

Por outro lado, alguns aspectos importantes devem ser considerados quando se opta pelo aprendizado do inglês com música, a saber: a) a escolha da canção, incluindo a velocidade, a dicção de quem canta, o contexto; b) a compreensão tanto da letra quanto do contexto; c) a identificação das estruturas gramaticais que podem servir como modelo para criação de outras frases; d) a atenção a expressões idiomáticas e a aspectos culturais, considerando que aprender um idioma é também aprender uma nova cultura; além do vocabulário novo, ou que apresente um sentido diferente daquele previamente conhecido; e) a observação da pronúncia, a ligação das palavras, também chamada de *connected speech*, bem como o ritmo e a melodia do idioma estudado.

Nesses tempos pandêmicos, mais do que nunca, foi necessário que a escola se adaptasse ao ensino remoto, devido à necessidade de isolamento social, e conseqüentemente cresceu o número de materiais disponíveis nas mídias sociais como apoio ao ensino. Porém, a Educação a Distância, formal ou informal, existe há muito tempo e aqui gostaríamos de compartilhar o exemplo do canal da Teacher Milena, no YouTube, no qual há uma série de vídeos para acesso gratuito chamada AICM: “Aprenda Inglês Com Música”<sup>35</sup>, com uma metodologia semelhante à que compartilhamos neste trabalho.

Os vídeos ficam disponíveis no canal e no podcast “Aprenda Inglês Com Música” no Spotify<sup>36</sup>. Além disso, no site da professora<sup>37</sup>, é possível acessar o arquivo PDF com a apresentação em slides que ela utiliza nas videoaulas. Atualmente há 9 temporadas da série AICM e já no início da primeira ela apresenta o método que ela desenvolve nas aulas.<sup>38</sup> Resumidamente, para quem deseja estudar com a série AICM, a docente sugere um plano de estudos, um passo a passo para a semana:

---

<sup>35</sup> <https://www.youtube.com/c/TeacherMilenaGurgel>

<sup>36</sup> [https://open.spotify.com/show/53NBgRKvjwqrTaLG04E4En?si=amO3onk2SpiClaH4PRv9TQ&dl\\_branch=1](https://open.spotify.com/show/53NBgRKvjwqrTaLG04E4En?si=amO3onk2SpiClaH4PRv9TQ&dl_branch=1)

<sup>37</sup> <https://www.teachermilena.com/>

<sup>38</sup> <https://youtu.be/HA0x5S6OR6c>



a) *Introdução (quinta ou sexta-feira, por exemplo): no primeiro momento, deve-se ouvir a música de maneira relaxada, apenas com a intenção de se familiarizar ou lembrar, reparando o que entendeu; no segundo momento, deve-se assistir à Videoaula no YouTube ou ouvir o Podcast no Spotify para ter uma compreensão geral (o acompanhamento com o PDF em mãos é opcional); no terceiro momento, deve-se voltar a ouvir a música para então perceber o que mudou na compreensão.*

b) *Foco no contexto, nas estruturas e no listening (sábado ou domingo, por exemplo): Inicialmente, recomenda-se que o estudante assista novamente à aula ou ouça novamente o podcast, porém com o PDF em mãos desta vez, com mais foco. Este é o momento ideal para fazer anotações sobre pontos mais curiosos, novidades, além de fazer o exercício de formar outras frases tomando como base a estrutura gramatical apresentada na música em análise. Posteriormente, para aprofundar a atividade, vale a pena escrever a letra em inglês apenas ouvindo a música (listening) e escrever a tradução ao lado, pensando no contexto e nas explicações, não na tradução palavra por palavra.*

c) *Foco no listening e no speaking (de domingo a quinta-feira, por exemplo): neste momento já é possível ouvir a canção acompanhando as anotações da pronúncia e, quando já estiver bem familiarizado com o significado da letra, cantar junto. Afinal, aprendemos melhor o que faz sentido para nós. Dessa forma, quanto mais repetição nessa etapa final, mais evolução no listening e na pronúncia serão percebidos. Mas não podemos deixar de dizer que a pronúncia vai melhorando aos poucos, portanto não é necessário fazer um trabalho intensivo, mas constante, pois, como diz o ditado, “a prática leva à perfeição”.*

Como podemos perceber, o plano de estudos proposto permite que cada estudante inclua repetições tanto da aula quanto da música durante a semana de acordo com sua necessidade. Além disso, a prática ativa também é valorizada, pois o estudante pode (e deve!) fazer anotações, praticar e formar novas frases. Outro ponto muito favorável é a personalização, uma vez que o estudante que identifica seus pontos fortes e fracos pode organizar seus estudos dando maior atenção ao trabalho com seus pontos fracos. Desse modo, se há dificuldades com *listening*, por exemplo, pode-se fazer um ditado com a letra da música estudada na semana, o que também permitirá treinar o *writing*.

Esses exercícios, além de diminuir a ansiedade estudantil, permitem repetições que, como já dito, são essenciais para o aprendizado de um novo idioma. Outro exercício interessante pode ser o caderno de anotações, com notas sobre a estrutura gramatical e o vocabulário estudados. Segundo a professora, o site *Lyrics Training*<sup>39</sup> também é uma boa opção para treinar *listening*, pois traz letras de canções que devem ser completadas com algumas palavras. Porém, para ela, o que vale, sobretudo, é a diversão: é possível dar o melhor de si, cantando e dançando, a fim de aprender de uma maneira leve e descontraída.

Entendemos que a proposta da série supracitada pode constituir um *Learning English Project*, um projeto individual dos estudantes, no qual cada um se compromete a desenvolver atividades semanais para o aprimoramento de sua aprendizagem. Tal projeto extracurricular pode fazer parte do planejamento pedagógico da disciplina de Língua Inglesa, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, mais

---

<sup>39</sup> <https://lyricstraining.com/>

especificamente, uma vez que os formandos atuarão no segmento da Educação Básica após a graduação, mas pode também ser aplicado a cursos de inglês em nível superior. Seu acompanhamento deve se dar, inicialmente, com relatórios das atividades desenvolvidas e com a apresentação de um seminário bimestral ou semestral, compartilhando os conhecimentos adquiridos para além da sala de aula.

## Conclusão

O uso de atividades musicais na escola é comum desde sempre. Apesar disso, muitas vezes, há necessidade de fundamentá-lo em bases científicas. Portanto, o presente trabalho pretende ser uma humilde contribuição para a literatura na área de ensino e aprendizagem em língua inglesa através da música. Os resultados dessa pesquisa apontam para o fato de que as canções são uma ferramenta relevante na aprendizagem de línguas, pois a estratégia afetiva reflete o lado afetivo do educando: seu nível de ansiedade, autoestima, interação e motivação, elementos que são essenciais para o sucesso na aquisição de língua estrangeira. Por suas características, a música se faz presente em várias outras estratégias de aprendizagem, portanto defendemos que ela seja trabalhada com efetividade pelo magistério.

Além disso, considerando particularmente o novo normal com o Ensino Remoto Emergencial em tempos de pandemia de Covid-19, em conformidade o avanço tecnológico e a necessidade de novas metodologias de ensino, observamos que a música é uma ótima ferramenta pedagógica para o ensino de língua inglesa, pois o uso das canções na sala de aula se justifica por diversos motivos, dentre os quais destacamos os aspectos sociolinguísticos, linguísticos, poéticos da música e a motivação. Esta última é fundamental para uma aprendizagem significativa, uma vez que fomenta o interesse do educando para aprender, conhecer e investigar. Destarte, algo que é estimulante para aprender a língua estrangeira é entender e cantar músicas em inglês que sejam apreciadas.

## Referências Bibliográficas

ALENCAR, L. M. G. de. **O estágio supervisionado e as aprendizagens docentes na formação inicial em pedagogia**. Teresina: EDUFPI, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192) Acesso em: 27 out. 2021.

CARVALHO, F. C. **O gênero canção: uma prática intersemiótica**. Disponível em: [http://www.filologia.org.br/iisinefil/textos\\_completos/o\\_genero\\_cancao\\_uma\\_pratica\\_intersemi%C3%B3tica\\_FABIANA.pdf](http://www.filologia.org.br/iisinefil/textos_completos/o_genero_cancao_uma_pratica_intersemi%C3%B3tica_FABIANA.pdf) Acesso em: 27 out. 2021.

COSTA-HÜBES, T. C.; SIMIONI, C. A. *Sequência didática: Uma proposta metodológica curricular de trabalho com gêneros discursivos/textuais*. In: BARROS, E. M. D. de; RIOS-REGISTRO, E. S. (org.). **Experiências com sequências didáticas de gêneros textuais**. Campinas, SP: Pontes, 2014. p. 15-39.

COSTA, N. B. da. **A produção do discurso lítero-musical brasileiro**. São Paulo: 2001. Tese (Doutorado) – PUCSP. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/19852>. Acesso em: 27 out. 2021.

———. *As letras e a letra: o gênero canção na mídia literária*. In: DIONISIO, A. P.; MACHADO, A. R.; BEZERRA M. A. (Orgs.). **Gêneros textuais & Ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002, p.107- 121.

———. **Canção popular e ensino da língua materna: o gênero canção nos Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa**. *Linguagem em (Dis)curso*. Tubarão. 1(1) p.9-36, 2003.

CRISTOVÃO, V. L. L. **Modelos didáticos de gênero: uma abordagem para o ensino de língua estrangeira**. Londrina: UEL, 2007.

DANTAS, A. M.; FELIX, G. C. M. **A música como recurso didático na sala de aula de Inglês Língua Estrangeira (ILE)**. 2006. Monografia (Licenciatura em letras) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

FERNANDES, J. C. **A magia da música no ensino de línguas**. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2000.

GOBBI, D. **A música enquanto estratégia de aprendizagem no ensino de Língua Inglesa**. 2001. 133 f. Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Letras (Mestrado interinstitucional em estudos da linguagem) - Universidade de Caxias do Sul e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3066>. Acesso em: 27 out. 2021.

KRASHEN, S. Principles of Language Acquisition. In: KRASHEN, S. D. **Exploration in Language Acquisition and use: The Taipei Lectures**. Pearson Education Canada, 2003. Disponível em: [http://www.sdkrashen.com/content/books/explorations\\_chapter\\_one.pdf](http://www.sdkrashen.com/content/books/explorations_chapter_one.pdf) Acesso em: 27 out. 2021.

MARSOLA, M. B. T. **Canto uma Expressão**. São Paulo, 2000.

SILVA, H. L. da. **Gênero, adolescência e música: um estudo de caso no espaço escolar**. *Em Pauta*, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmPauta/article/view/7480>. Acesso em: 27 out. 2021.

VICENTINI, C. T.; BASSO, R. A. A. **O ensino de inglês através da música**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2293-8.pdf> Acesso em: 27 out. 2021.

**Envio em:** 10 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Análise de produção literária surda em Língua Brasileira de Sinais

---

Mariana Angelina de Faria <sup>40</sup>

Lucas Esperança da Costa <sup>41</sup>

**Resumo:** Esta pesquisa trata-se de uma análise de produção literária surda em Língua de Sinais, tendo como objetivo demonstrar o que é literatura surda e analisar aspectos importantes sobre a cultura e identidade Surda através da produção Mãe Assassina (2020). Durante o processo de análise fica esclarecido que a literatura Surda tem seu foco na Língua de Sinais e nas representações visuais apresentadas por recursos audiovisuais, bem como nas vivências da Comunidade Surda

**Palavras-chave:** Literatura surda; Surdo; Libras.

### Introdução

A literatura é a arte da palavra da escrita? Ela somente se manifesta dessa forma? Ou também pode manifestar-se em Língua de Sinais para o Povo Surdo? Existe uma Literatura Surda? A motivação pela pesquisa bibliográfica de produção literária produzida pela comunidade Surda apresentada neste trabalho advém da própria convivência com os surdos, que ao longo dos últimos cinco anos tem agregado imensamente com cultura, por conseguinte, com a Língua Brasileira de Sinais (Libras).

O trabalho pretende apresentar aspectos importantes sobre a cultura e identidade surda através de sua literatura, utilizando a poema “Mãe Assassina” (2020), de Nayara Silva, disponibilizado em seu canal do Youtube. A pesquisa justifica-se por contribuir principalmente para a Comunidade Surda e os ouvintes, pois com a divulgação dessa literatura, a comunidade poderá utilizar do conhecimento compartilhado por meio desta, considerando a nova modalidade de ensino bilíngue na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

Sendo assim, resultando na quebra de preconceitos e no reconhecimento da importância da Língua Brasileira de Sinais (Libras) para o convívio em sociedade. A análise e materiais apresentados contribuem para a representatividade, identidade e cultura surda, bem como agrega a Comunidade Acadêmica para fins científicos de pesquisa.

Dessa forma, Candido (2017) corrobora com a ideia do direito a Literatura e Karnnop (2008) conceitua e esclarece aspectos da Literatura Surda. Propõe-se que a leitura deste trabalho seja feita com um olhar anti-capacitista, ou seja, deixando de enxergar o surdo não como sujeito inferior, precisando ser consertado, e sim, como alguém completo como todo ser humano com suas particularidades.

---

<sup>40</sup> Graduanda em Letras pela Faculdade Santa Marcelina de Muriaé (MG). E-mail: mariana.angelinafaria@outlook.com

<sup>41</sup> Doutor em estudos literários pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) (MG). Professor de Literatura brasileira na Faculdade Santa Marcelina de Muriaé (MG). E-mail: l.esperanca@yahoo.com.br

## Literatura surda

A literatura não é meramente uma disciplina acadêmica e escolar. Ela tem uma capacidade social de transformação, por isso, é importante que ela seja trabalhada atendendo diversos contextos e realidades de cada aluno. Rodrigo Barreto define Literatura como “o compartilhamento verbal e simbólico das experiências de um indivíduo com o povo ou de um povo com o indivíduo” (BARRETO, 2021, on-line). O professor explica que literatura são as experiências que as pessoas vivenciam e posteriormente são contadas para que outras as vivenciem sem mesmo ter vivenciado. Entretanto, é preciso observar a ideia do verbal, visto que, somente quem verbaliza pode contar essas experiências? O conceito do professor é extremamente instigante, indo além do conceito de “arte da palavra” encontrado na maioria dos livros didáticos. É possível pensar que a “palavra” está dotada de tantas formas de expressão artística e literária, que se duvida que seja somente de forma oral que ocorram histórias que mereçam ser contadas e compartilhadas.

Dessa forma, entende-se que os conceitos do que é literatura são compreendidos a partir das próprias experiências literárias dos autores. Acredita-se em uma literatura viva que seja construída a cada vivência, independentemente de como ela seja expressa; na escrita, nas artes; nos RAPs, nas histórias orais contadas pelos avós, dentre muitos outros tipos, sobretudo, na pesquisa em questão, na literatura baseada na identidades Surda, híbrida e em transição (como já foi citado), expressada através da Língua Brasileira de Sinais. Sendo assim, pensa-se na Literatura como um direito de todos, tanto em acesso, quanto a forma de manifestação de suas experiências, sua cultura e identidade.

Desse modo, Antônio Candido (2017, p. 172), em seu capítulo sobre direito a literatura, estabelece uma relação dessa com os direitos humanos, retratando que é indispensável que se pense no outro; as pessoas afirmam que todos tem direito à moradia, casa, instrução, entre outros, e, contudo, não é falado sobre o direito a ler livros como os de Dostoiévski, por exemplo. Nesse sentido, é preciso entender a grande desigualdade que existe no Brasil, todavia, propõe-se que se pense nos obstáculos para os acessos do Surdo a essa Literatura, e sobretudo nas representações e produções literárias respectivas a Comunidade Surda.

É notável que a problemática do acesso se dá por fatores de disparidade e injustiça social, como dito por Candido, mas também por falta de tradução desses materiais para Libras. E somente traduzir resolve a questão? De forma alguma, a tradução sozinha é vaga. É preciso que as escolas também disponibilizem seu material com acessibilidade, implementando debates conversas em Libras, pois é primordial que a Comunidade esteja envolvida nesses momentos acerca de obras literárias, produções científicas etc.

No filme **Sociedade dos Poetas Mortos (1989)**, é apresentado a história de alunos que estudavam literatura de uma forma extremamente metódica até que o novo professor os apresenta uma literatura que até aquele momento era desconhecida, a literatura que permitia que enxergassem suas vidas através dela. O ensino que até

aquele momento não estava agregando para aqueles alunos passou a ter significado; a literatura não deve ser algo complicado, mas humano e acessível. (Aliás, se considera que filmes tem a obrigação de serem legendados, pois são parte indispensável da literatura). Dessa forma, o público surdo também tem direito a literatura, a sentir representado por ela; em sua identidade, cultura, vivências etc. Por isso, apresenta-se o conceito de literatura surda, Gomes (2016) traz em sua tese a abordagem de Lodenir Karnopp (1989), quando diz que:

literatura surda é uma literatura que respeita a cultura surda e suas identidades, é feita pelo surdo, com histórias de surdos e voltada para o público surdo. Faz-se necessário viabilizar uma produção em forma de imagens para criar condições que atenda a característica viso-espacial do surdo. (KARNOPP, 1989, p. 102 apud GOMES, 2016. p. 14)

Nesse sentido, é preciso relembrar que já se entendeu quem é o sujeito surdo: aquele que é usuário da língua de sinais, manifestando cultura através dela. Dessa forma, a literatura surda é aquela que expressa as vivências surdas através da Língua de Sinais, explorando as culturas e as experiências do Povo Surdo. Sendo assim, a literatura surda em vez de obras escritas é produzida por meio de vídeo ou imagens, ou livros com escrita de sinais, *signwriting*. A *signwriting*, apesar de ainda bem desconhecida até mesmo pela Comunidade Surda, é a grafia dos sinais, e tem sido muito divulgada com advento das redes sociais e do **Dicionário trilingue da Língua de Sinais brasileira: A libras em suas mãos (2017)** de Capovilla e Rafael (2017). Nichols corrobora com o conceito de literatura surda, explica que:

o discurso literário assume um lugar de identidade própria, marcada por um tempo/local na sociedade. O campo da literatura surda reflete a necessidade de o surdo definir a sua própria identidade e construir uma consciência do que é ser surdo. No contexto literário isso se realiza a partir do momento em que o surdo se assume como sujeito da enunciação de sua própria da história e como ser que se constitui pela experiência visual, libertando-se da imagem estigmatizada de que suas manifestações sejam “coisa de surdo”, forma como são denominadas pelos ouvintes. visual, libertando-se da imagem estigmatizada de que suas manifestações sejam “coisa de surdo”, forma como são denominadas pelos ouvintes. A literatura surda tem, então, como principal característica a presença de uma identidade atribuída ao surdo pelo surdo, desprendendo-se daquela imagem atribuída pelo outro (em geral, ouvinte), e assume o desafio da escrita de sua história. (NICHOLS, 2016, p. 52)

Dessa forma, um ponto marcante da literatura surda é o autorreconhecimento do surdo como surdo, assumindo essa identidade, ou seja, dando vazão a abordagem cultural. O autor usa o termo “coisa de surdo”, pois observa que existe uma tendência *ouvintista* por esse termo, de marcar os elementos da Comunidade Surda com tons preconceituosos. No entanto, ao se pensar que surdez não é uma limitação, visto que existe a Libras para comunicação, o surdo pode então empoderar-se e tomar propriedade de toda cultura, educação e afins. É evidente que nesse ponto reafirma-se



que os surdos enfrentam muitas dificuldades na comunicação, a população brasileira, apesar de toda visibilidade da Libras dos dias atuais

Diante desse cenário, tendo em vista a notória visibilidade da Libras pelos ouvintes, e em contrapartida, pouco se explana sobre o sujeito surdo, pensa-se a respeito de uma literatura que agregue os valores da Comunidade Surda, demonstre representatividade e sirva como movimento de luta contra as injustiças e lute para alcançar direitos.


Muito provavelmente essa literatura ainda é desconhecida durante a trajetória escolar e até mesmo acadêmica, a não ser nos próprios cursos de pós-graduação direcionados para Libras, no entanto é preciso falar em representatividade, e para isso, exemplifica-se que os termos como literatura indígena, africana, infantil, dentre outras, afinal, é necessário que a literatura também seja instrumento de visibilidade e esclarecimento acerca de muitos estereótipos que são construídos ao longo do tempo, e precisam ser desconstruídos.

A literatura surda tem função de valorizar a cultura surda, a língua de sinais, as identidades surdas, tendo em vista um passado de muita luta, que também pode ser registrado através dessa literatura. Essa literatura pode se manifestar em três modalidades, na tradução/interpretação, adaptação e na criação.

Na modalidade da tradução e interpretação, são dois eixos que estão conectados. A tradução é voltada para escrita, sendo assim, é acessibilizar uma obra original escrita em *signwriting*, ou em libras em vídeo, porém, esse eixo é feito de forma assíncrona a sua demanda; já a interpretação é feita de forma simultânea ou consecutiva, a primeira no ato de um intérprete traduzir para libras no mesmo momento em que se transmite as ideias, sem pausas; a segunda, é dada uma pausa para cada interpretação.

Um exemplo de obra traduzida para língua de sinais é **Iracema**, de José de Alencar (2002) (Figura 1), foi traduzido e produzido pela editora Arara Azul. Todavia, é um produto pago, dificultando também o acesso a literatura, entendendo que o Povo Surdo também faz parte da classe com baixas condições financeiras deste país. A editora tem alguns materiais bilíngues que podem ser oportunos para a nova modalidade de ensino bilíngue.

## MATERIAIS BILÍNGUES PORTUGUÊS/LIBRAS



**Iracema**

Autor: José de Alencar  
Ano de Publicação: 2002  
ISBN: 85-89002-05-5  
Preço: R\$ 36,50

VALOR VIA PIX: R\$ 18,25 (Válido até o dia 30/09)  
Chave PIX: 73239667000115

Após a compra nos envie o comprovante de pagamento por e-mail ([aaa@editora-arara-azul.com.br](mailto:aaa@editora-arara-azul.com.br)) ou pelo whatsapp 24 98828.2148 para enviarmos seu produto!

Caso ainda não cadastro em nosso site, nos envie o seu endereço para realizarmos a entrega!

\*Imagem meramente ilustrativa

AGORA TEMOS FRETE GRÁTIS EM TODOS OS PEDIDOS, EXCETO ENVIO POR SEDEX!

FIGURA 1: Material Bilingue (Tradução): Iracema  
Fonte: Editora Arara Azul, on-line.

Ademais, na modalidade da adaptação, histórias que já existem são apropriadas para a cultura surda, como por exemplo, **Cinderela Surda (2011)** de Karnopp, Silveira e Rosa (Figura 2). Essa obra traz elementos distintivos da original, como o fato de a personagem protagonista ser surda, e ao invés do sapatinho ser perdido (elemento considerado muito importante na narrativa), uma luva é perdida, pois as mãos são elementos essenciais para comunicação em libras, além do que essa obra também possui escrita de sinais.

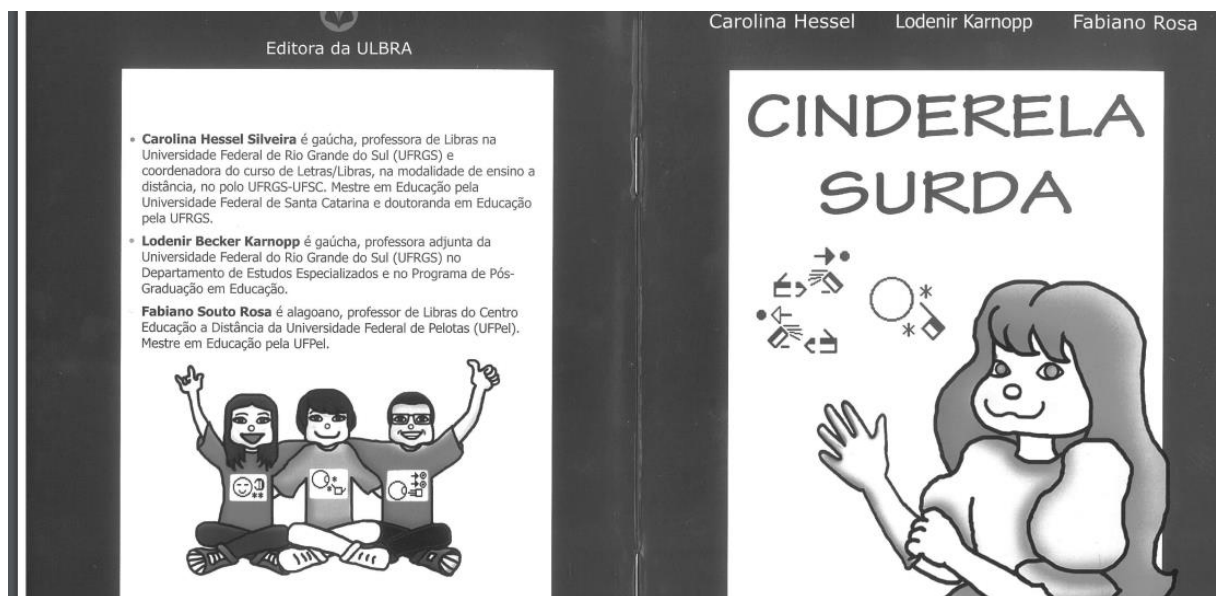


FIGURA 2: Capa do Livro Cinderela Surda  
Fonte: tonaniblog.wordpress.com, 2019, on-line.

A terceira modalidade é a de interesse da pesquisa, a qual se fará as análises, pois trata-se da criação ou produção literária dos próprios surdos. Segundo Peixoto *et.al.*, “as obras criadas pelos sujeitos surdos refletem a literatura surda propriamente dita, pois se origina da vivência visual de mundo, além de ser produzida na língua visuo-gestual, a língua de sinais” (PEIXOTO et al., 2013, p. 2). Os pesquisadores citam Nelson Pimenta como um dos principais autores dessa modalidade, sendo destaque no gênero poético. As criações dos surdos são de valor inestimável, pois são feitas em sua primeira língua, preservando a essência visual, valorizando suas histórias, trajetória, e trazendo para toda Comunidade narrativas que serão compartilhadas. De acordo com Karnopp (2008):

contar histórias é um hábito tão antigo quanto a civilização. Contar histórias é um ato que pertence a todas as comunidades: comunidades indígenas, comunidades de surdos, entre outras. Contar histórias, piadas, episódios em línguas de sinais pelos próprios surdos é um hábito que acompanha a história das comunidades surdas. Cabe, então, coletar as narrativas que surgem nessas comunidades, para que não desapareçam com o tempo. (KARNOPP, 2008. p. 7)

Diante do exposto, compreende-se que a literatura surda também tem produções em diversos gêneros literários. A divulgação dessas bibliografias é um meio de que as narrativas não fiquem esquecidas, já que ao passar do tempo não havia recursos visuais para que fossem registradas, no entanto existem alguns poucos registros. Lodennir Karnopp (2008, p.2) diz que atualmente existe uma gama de conteúdo sendo produzida graças ao advento da tecnologia, e devido ao reconhecimento da Libras como língua. Atualmente já existem muitos *youtubers*, *tiktokers* falando sobre cultura surda, identidade entre outros temas relevantes para a comunidade surda. E sobre uma obra disponibilizada no Youtube, trata-se a análise literária, levando em consideração aspectos da cultura visual e a libras como critérios dessa.

### **Mãe assassina**

A poema mãe assassina foi publicada no canal do Youtube da autora Nayara Silva, em Língua Brasileira de Sinais, no ano 2020. Assim sendo, contendo oito estrofes e legenda no vídeo, a autora disponibilizou o texto traduzido para português na descrição, ressalta-se que é uma produção originalmente em Libras. Nayara Rodrigues da Silva é poeta, mãe, negra e surda. Sua escrita volta-se principalmente para temáticas sociais, raciais e eróticas. Recentemente publicou um dossiê (compilado de vários trabalhos acadêmicos) intitulado **“ATIVISMO NEGRO E JUSTIÇA RACIAL: produções teóricas e de pesquisa no campo da etnicidade, interseccionalidade e diversidade sexual”** (2021) disponibilizado gratuitamente.

Logo, quando se pensa na concepção de poesia há por muitas vezes uma confusão com a concepção de poema. Para entendimento, é preciso relembrar a poesia, muitas vezes está marcada pela sonoridade e a mensagem transmitida. Sendo assim, na Libras, se trabalha com essas duas materialidades? Sim. E assim como na prosa, a poesia está presente na Literatura Surda. De acordo com DYNIEWICZ e DYNIEWICZ (2019):

o texto em prosa trabalha com uma linguagem mais objetiva, enquanto na poesia é possível ao autor utilizar-se da linguagem subjetiva – figurada. Como os surdos produzem a poesia e prosa? Eles criam a história produzidas pelo visual e não a escrita. (DYNIEWICZ e DYNIEWICZ, 2019, p. 82)

Desse modo, os autores esclarecem que não é preciso que uma obra esteja na cultura oral para que seja considerada poesia ou prosa, pois esteticamente em Libras é o elemento visual que transmite informações de forma objetivas e subjetivas. Segundo Karnopp (2008):

assim como em outras línguas, a poesia em língua de sinais explora os recursos linguísticos para obter efeitos estéticos. A forma como os poemas são organizados, bem como os sentidos que se abrem a partir disso, fazem uma quebra com a forma que a linguagem é utilizada no cotidiano. Os poemas podem estar mais próximos ou mais distantes do uso que se faz com a língua de sinais no cotidiano, em geral, fazendo uma ruptura com a regularidade e tornando as formas linguísticas completamente criativas e novas. Há um uso criativo de configurações de mão, movimentos, locações e expressões não-

manuais. O poema se abre para múltiplas interpretações e construções de sentidos. (KARNOPP, 2008, p. 16)

Conforme exposto por Karnopp, a poesia surda também possui recursos estéticos, e que devido ao gênero, eles se manifestam de forma distinta da linguagem cotidiana da comunicação comum em Libras, com elementos mais criativos e novos; um exemplo disso podem ser os classificadores. Para Pimenta e Quadros (2006), nas palavras de Cleuzilaine Vieira da Silva (2012):

os sinais, assim como as palavras têm significado de acordo com o contexto em que são utilizados, e variam de acordo com as regiões. Para os surdos, a visualização de objetos e pessoas se estabelece por meios espaciais, nisso destaca-se a importância da reprodução da forma, do movimento de sua relação espacial; logo, a criação de sinais icônicos é um fenômeno natural o que pode ser chamado de classificadores em Língua de Sinais. Os classificadores permitem tornar mais claro e compreensível o significado do que se quer enunciar. Em LIBRAS os classificadores descritivos “desempenham uma função descritiva podendo detalhar som, tamanho, textura, paladar, tato, cheiro, formas em geral de objetos inanimados e seres animados”. (PIMENTA; QUADROS apud SILVA, 2012, p. 3)

Logo, em termos didáticos os classificadores são as movimentações que tem uma relação de semelhança com realidade, como é o exemplo do sinal de telefone. Conceitua-se como um sinal icônico, pois ao levar as mãos no ouvido imitando o aparelho simula a vivência real. (Figura 3)



Figura 3: Sinal de Telefone

Fonte: Sinais Diários de Libras, 2020, Youtube.

Visto a caracterização de classificador, neste momento propõe-se a seguinte ponderação: como esses itens visuais ditos por Karnopp (2008) se desenvolvem na poesia surda?

A poesia Mãe assassina compõe-se de vários recursos estilísticos visuais a serem percorridos, bem como uma discussão acerca da maternidade de surdas e seus desafios, à vista disso busca-se exprimir a temática da poesia e salientar esses recursos a seguir.

Isso posto, é interessante ressaltar a temática abordada pela poeta. O título da poesia leva o nome de Mãe assassina, por quê? Ao decorrer da poética, o eu lírico expressa sua revolta diante da posição da sociedade frente a maternidade de surdas, que consideram que surdez impossibilita uma mulher de ser mãe. Ser mãe é uma

experiência incentivada desde os primórdios da humanidade, desde crianças as meninas ganham bonecas, e ao crescerem se deparam com afirmações como “aproveita, pois quando você tiver filhos...”, inclusive como se essa fosse uma regra a ser seguida. Entretanto, quando se trata da Comunidade Surda e necessidades Especiais, muitas questões infelizmente ainda são tabus, como sexualidade, mercado de trabalho e outras.

Assim sendo, o eu poético emite o desejo de ser mãe, exprimindo uma necessidade extrema para essa. “Meu sonho é ser mãe/ Meu corpo quer parir /O útero coça com desejo de engravidar”. Nota-se o uso de metáfora, o termo coçar refere-se a essa necessidade urgente que foi expressa. E é importante destacar o recurso visual utilizado para esse termo, dando ênfase no discurso. A poeta faz a sinalização de cócegas em sua barriga (Figura 4) e intensifica sua expressão facial para demonstrar o desejo pela maternidade.



FIGURA 4: Sinalização de cócegas na barriga  
Fonte: Nayara Silva, 2020, YouTube.

Similarmente, na segunda estrofe é apresentado a posição externa, a da sociedade, contrastando com o desejo dela; “Não! / Você é incapaz, disseram/ Surda, gritaram/ Como vai saber que o bebê precisa? / O bebê chora e você não ouve/ O bebê morre de fome e de frio/ E a culpa é da surda que pariu”. Percebe-se que a acusação é que a incapacidade está no fato de não ouvir, retomando a ideia já exposta nessa pesquisa sobre o olhar sobre a surdez, enfatizando a ausência de audição como fator predominante. A queixa do eu lírico trata-se da crença de que ela não pode ser mãe, pois não sabe reconhecer as necessidades básicas de uma criança, como fome e frio.

Linguisticamente, nota-se uma progressão entre os versos, como se a sociedade estivesse argumentando, e a ofensa vai progredindo ao decorrer da estrofe. Ao começar por chamar a surda de incapaz, após isso, de surda (como se de fato fosse uma ofensa). Em seguida se dão início as argumentações de que ela não sabe reconhecer o que bebe precisa. Logo, o choro do bebê que a mãe não ouve e, posteriormente, a fome e frio que ela é incapaz de perceber levando o neném a morte, conseqüentemente, gerando sentimento de culpa por não o ouvir. Nesse sentido é importante perceber a persuasão cruel para impelir a mulher surda para que ela desista da maternidade.

Outro aspecto relevante, é mais uma vez o elemento visual. Ao se referir a sociedade que grita NÃO é utilizado o classificador de pessoa (mão em indicador, em D) (Figura 5), e movimento de não vindo sobre o seu corpo de várias direções.



FIGURA 5: Classificador de Pessoa  
Fonte: Nayara Silva, 2020, YouTube.

Assim também na terceira estrofe, as argumentações por parte da sociedade continuam; “Não! / Você é incapaz, disseram/ Surda, gritaram/ Como vai saber se o bebê ficar doente? / O Bebê morre/ Povo vai te acusar de mãe assassina/ E a culpa é da surda que pariu”.

Logo, é curioso pensar que as inculpações nesse momento são terceirizadas, “o povo vai te acusar”, mas, do mesmo modo, a acusação permanece sobre a surda que não ouviu os conselhos. É evidente que existe uma opressão sobre o fato de uma surda optar pela maternidade. Além disso, para sinalizar mãe assassina, Nayara usou de um sinal composto, o sinal de MATAR/ASSASSINAR e o de BEBÊ, pois retomando a fala de Karnopp sobre uso criativo da sinalização, vale ressaltar que em uma comunicação comum talvez fosse feito o sinal de MÃE. O sinal de matar é feito com os punhos para baixo em movimentos de batida com expressão de alguém que está praticando o ato; já o de bebê é o braço na posição horizontal. (Figura 6)



FIGURA 6: Sinalização de Mãe Assassina  
Fonte: Nayara Silva, 2020, YouTube.

Ademais, na quarta estrofe, o cenário é alterado para uma possível mãe que já tenha optado por ter os filhos mesmo diante das oposições; “A família vai tomar o bebê de você/ Eles vão levar você no ginecologista/ Tirar o teu útero e impedir de parir mais



uma vez/”. Ou seja, nem sobre o próprio corpo, a surda tem chances de opinar, e, lamentavelmente, faz parte das histórias tristes da Comunidade. Nesse sentido, na quinta estrofe, o eu lírico apresenta a seguinte fala; “vocês destruíram o meu sonho de ser mãe/ Com todos os seus julgamentos/ Chega!”. Sendo assim, com estes versos compreende-se que diante de tantos julgamentos é mais simples desistir da maternidade, no entanto, é expresso um grito de resistência contra a opressão através do termo “Chega!”. Possivelmente, pouco se discute sobre os desafios da maternidade surda, no entanto, eles existem, e não é uma possibilidade continuar ignorando já que mães surdas pedem socorro e aquelas que almejam a maternidade também. Para fins estéticos e visuais é enfatizado o sinal de DESTRUIR (Figura 7), a expressão fácil de Nayara demonstra o quanto o julgamento da sociedade tem dificultado a vida das surdas.

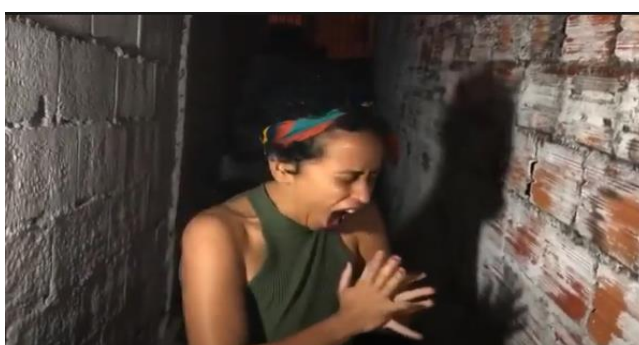


FIGURA 7: Sinal de destruir  
Fonte: Nayara Silva, 2020, YouTube.

Após inserir uma marca de resistência no verso, Nayara narra a própria história. Outrora, os versos eram a voz das mulheres que lutam pela maternidade, mas nas próximas estrofes, sexta e sétima, sua experiência como mãe é manifesta. Sendo os versos: “Sou mãe surda de dois filhos / Não ouço o meu filho chorar/ Mas eu sinto e dou de mamar/; Não ouço o meu filho chorar/ Mas eu sinto e dou colo e carinho/ Assim eu quebro a barreira da maternidade surda.

Assim, em contraposição aquilo que é esperado, ela é mãe de dois de filhos, contudo isso não anula os preconceitos sofridos. É preciso deixar de ser simplista em relação a maternidade, pois se trata somente de ouvir uma criança chorar? Existem ferramentas de adaptação que podem facilitar a vida das mães surdas, e além do mais a criação de um filho vai além dessa questão. Uma criança filha de pais surdos também aprende Libras desde recém-nascida, dessa forma, comunicação não se torna um fator problema. Portanto, embora a surdez limite em questões de audição, ela não impede em nenhum outro quesito. É interessante que ela diz que dá de mamar, e sabe-se que esse elemento para as mães é fundamental para criação de laços entre mãe e bebê.

Na última estrofe, é ilustrado alguns exemplos dentro da maternidade, como a mãe que é solo, a mãe adotiva, aquela que não quer ser mãe, dentre outras. Um recurso linguístico utilizado é a repetição do termo “Pode sim” para enfatizar que existe liberdade para essa escolha. Nesse trecho, também é evidenciado a condição de Nayara,

ela se reconhece como poeta, e toma seu lugar de fala como surda, negra e mãe. Ela diz:

vocês surdas podem ter filhos  
Ser mãe solo?  
Pode sim!  
Ter muitos filhos?  
Pode sim!  
Adotar uma criança?  
Pode sim!  
Não quer ter filho?  
Pode sim!  
Eu posso, vocês podem e nós podemos  
Luto e não desisto, grito  
Sou poeta, mãe negra, surda e sou capaz  
(SILVA, 2020, on-line)

Assim como já foi apresentado, a literatura surda é uma literatura de resistência e de representatividade, e nesse sentido, a poeta usa dela para falar de sua vivência como mãe surda. E retomando a ideia já proposta por Candido, a Literatura deve ser acessível, e dessa forma entende-se em questões financeiras, mas em questões inclusivas e humanizadoras. Assim, esses conceitos não devem se confinar em trabalhos acadêmicos tão somente, mas expandir-se para sociedade, servindo-lhe de fonte de pesquisa.

### **Considerações finais**

A pesquisa das produções literárias surdas propiciou um novo olhar sobre a literatura. A análise feita com ênfase na criação pelos próprios surdos valoriza sua identidade, cultura, e é um instrumento de empoderamento e representatividade para a Comunidade, podendo servir de recurso para nova modalidade de Ensino Bilíngue.

Também contribui para a quebra dos paradigmas em torno da surdez, da Libras, e das vivências Surdas. Além do mais, a Comunidade Acadêmica também é acrescida com informações para fins científicos. Enquanto como autora deste trabalho é de extremo interesse a pesquisa, agregando aos meus conhecimentos teórico-científicos e práticos. O trabalho voltou-se para a Literatura Surda e os aspectos que a norteiam. Através da análise entendeu-se que a Literatura Surda é visual, que se preocupa com a vivências surdas, e ela não necessita de um registro escrito, mas tem sido registrada em plataformas audiovisuais.

Diante do exposto, seria deveras importante para uma próxima pesquisa uma análise de um texto teatral ou com gêneros textuais. Além do mais, para próximas publicações também se aprecia mais sugestões bibliográficas acessíveis, visto que a Literatura Surda é emersa de possibilidades e o intento é que essa se torne conhecida e explorada pela Comunidade Científica, enquanto já é vivenciada pela Comunidade.

## Referências Bibliográficas

BARRETO, R. **O que é Literatura?**. [s.l.]. 11 ago. 2021. Instagram: @profrodrigobarreto. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/CSbld\\_QrYls/?utm\\_medium=copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CSbld_QrYls/?utm_medium=copy_link). Acesso em: 11 ago.2021.

BRASIL. Lei nº 14.191, de 03 de agosto de 2021. **Dispõe sobre a modalidade de educação bilíngue para surdos**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.191-de-3-de-agosto-de-2021-336083749>. Acesso em: 4 ago.2021.

CANDIDO, A. O direito à literatura. In: **Vários Escritos**. 6.ed. [s.l.]. Ouro Sobre Azul, 2017. p.172

CAPOVILLA, F.C. RAPHAEL, W. **Dicionário enciclopédico trilingue da língua de sinais brasileira: sinais de M a Z**. Vol.2. EDUSP: 2017. *Google books*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=N-ybDVkTBygC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false> . Acesso em: 17 jun. 2021.

DYNIEWICZ, E. Z. DYNIEWICZ L. C. **Literatura Surda**. [S.l.]. Faculdade Eficaz. 2019.

GOMES. B.C. **Uma análise das obras da literatura surda infantil no Brasil**. Monografia de Graduação- Universidade de Brasília (UnB). Brasília. 2016. 33f. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18243/1/2016\\_BrendaCruzGomes\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18243/1/2016_BrendaCruzGomes_tcc.pdf). Acesso em: 28 jul. 2021.

KARNOPP, L. B. **Literatura Surda**. Material elaborado para uso na disciplina “Introdução aos Estudos Literários”, do curso de Licenciatura em Letras-Libras, na modalidade à distância- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: [http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecifico/literaturaVisual/assets/369/Literatura\\_Surda\\_Texto-Base.pdf](http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecifico/literaturaVisual/assets/369/Literatura_Surda_Texto-Base.pdf).MAcesso em: 29 mar. 2021.

KARNOPP, L.B. SILVEIRA, C. ROSA, F. **Cinderela Surda**. 3ª. Ed. ULBRA: 2011. *Blog*. Disponível em: <https://tonaniblog.files.wordpress.com/2019/10/cinderela-surda.pdf>. Acesso em: 28 jul.2021.

MATERIAIS Bilíngues português/libras. **Arara Azul**. 2014-2020?. Disponível em: <http://editora-arara-azul.com.br/site/produtos/detalhes/55>. Acesso em: 15 jul.2021.

NICHOLS, G. **Literatura Surda: Além da Língua de Sinais**. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2016. p.52. 184 f. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/321136/1/Nichols\\_Guilherme\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/321136/1/Nichols_Guilherme_M.pdf). Acesso em 27 abr.2021.

PEIXOTO, J. *et.al*. **Tradução de obras literárias para a Libras: Uma tradução cultural necessária na comunidade Surda**. Departamento de Letras Clássicas e Vernáculas, DLCV- Universidade Federal da Paraíba (UFP). Paraíba, 2013?. p.2. 5f. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/enex/trabalhos/2CCHLADLVPROBEX2013519.pdf>. Acesso em 05 ago.2021.

SILVA, C. V. Ensino de Língua Portuguesa para Surdos por meio de gêneros textuais: uma abordagem sobre gêneros em libras. **Anais do SIELP**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 9, 2012. p.3. Disponível em: [http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/wp-content/uploads/2014/06/volume\\_2\\_artigo\\_077.pdf](http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/wp-content/uploads/2014/06/volume_2_artigo_077.pdf). Acesso em: 1 out. 2021.

SILVA, N. “**Ativismo negro e justiça racial**”: produções teóricas e de pesquisa no campo da etnicidade, interseccionalidade e diversidade sexual. **ODEERE: Revista do Programa de pós-graduação em relações étnicas e contemporaneidade**, Bahia, n. 1, 30 jun. 2021. 6. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/odeere/issue/view/462>. Acesso em: 1 out.2021.

SILVA, N. **Mãe Assassina poesia (libras+legenda PT)**. Poesia. 2020. 1 vídeo. (2min: 16s). *Youtube*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Q1f7rpMe\\_wQ&t=41s&ab\\_channel=NayaraSilva](https://www.youtube.com/watch?v=Q1f7rpMe_wQ&t=41s&ab_channel=NayaraSilva). Acesso em: 23 de julho de 2021

SINAIS diários de Libras. **Telefone x celular- diferença dos sinais**. 1 vídeo. (1min: 20s). *Youtube*. 25 jul. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Pd634uErT1c&ab\\_channel=Sinaisdi%C3%A1riosdeLibras](https://www.youtube.com/watch?v=Pd634uErT1c&ab_channel=Sinaisdi%C3%A1riosdeLibras). Acesso em: 20 set. 2021.

SOCIEDADE DOS Poetas mortos. Direção: Peter Weir.1989. (2h 09 min). *StarPlus*. Disponível em: <https://www.starplus.com/pt-br/movies/sociedade-dos-poetas-mortos/67wL1b9Q3c3s> . Acesso em: 28 dez.2020.

---

#### Analysis of Deaf literary production in Brazilian Sign Language

---

**ABSTRACT:** This research is an analysis of Deaf literary production in Sign Language, aiming to demonstrate what is Deaf literature and analyze important aspects of Deaf culture and identity through the production *Mother Killer* (2020). During the process of analysis it becomes clear that Deaf literature has its focus on Sign Language and visual representations presented by audiovisual resources, as well as on the experiences of the Deaf Community.

**KEYWORDS:** Deaf Literature. Deaf. Libras.

**Envio em:** 20 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## O espelho das almas e as redes sociais: um olhar psicanalítico do conto “O espelho”

---

Arthur Menezes Correa da Silva<sup>42</sup>  
Rodrigo Ribeiro Mansor<sup>43</sup>

**Resumo:** O presente trabalho analisa a representação do narcisismo na sociedade por meio do conto “O espelho” (1882), além de identificar a manifestação deste comportamento nas redes sociais, em comparação com as atitudes do personagem Jacobina. A constante busca por prestígio social tanto na narrativa machadiana quanto nas redes é analisada por um viés psicológico integrado à construção literária empregada por Machado de Assis para propor uma nova teoria da alma humana.

**Palavras-chave:** Machado de Assis. Redes sociais. O espelho. Narcisismo. Psicanálise.

### Introdução

A imagem refletida no espelho não é necessariamente aquela que o sujeito faz de si mesmo, porém, as redes sociais têm permitido a interpretação de que fotos compartilhadas nesses espaços representam a essência do indivíduo. Tal confusão relacionada à exposição da imagem sintetiza a ideia de narcisismo presente nas redes, ao mesmo tempo que dialoga com a noção psicológica relacionada a esse mito. Propomos, aqui, que a confluência entre as duas teses já era pensada na literatura, sobretudo no conto “O espelho”, em que Machado de Assis propõe um “esboço de uma nova teoria da alma humana” (ASSIS, 2021, p.165).

Os avanços tecnológicos que influenciam os comportamentos da sociedade contemporânea promovem um distanciamento nas interações físicas. Dessa forma, a solidão do indivíduo é disfarçada através dos cliques e postagens em redes sociais. Para Sacchq (2018), isso ocorre devido a necessidade de pertencimento, e ao desejo de destacar-se dos demais por meio da autoexibição. O fascínio pela própria imagem é um eco que ressoa, pelo menos, desde a Antiguidade Grega, com o mito de Narciso.

A versão mais conhecida do mito remete a Ovídio. O poeta indica que Narciso cresceu longe de espelhos, por isso, não conheceu seu semblante quando jovem. Ao deparar-se com um reflexo de sua imagem nas águas, apaixonou-se perdidamente, a ponto de mergulhar nas profundezas para alcançar o dono de tamanha beleza (BRUNEL, 1998). Da mesma forma que o desafortunado personagem mitológico, os usuários das redes sociais também podem estar caindo na armadilha de acreditar que o apego à própria imagem serve como recurso estabelecer relacionamentos sociais.

Tal comportamento é estudado pela psicologia desde o final do século XIX. Lejderman e Zot (2020) traçam uma linha do tempo indicando que inicialmente o narcisismo era tratado na psicologia como um fetiche, evoluindo posteriormente para um impulso sexual, para, enfim, ser classificado como uma psicopatologia. Assim, para as autoras, em um primeiro momento, o narcisismo fora tratado com tom pejorativo.

---

<sup>42</sup> Graduando em Licenciatura em Letras pela Faculdade Santa Marcelina – Muriaé/MG.

<sup>43</sup> Mestre em Letras pela Universidade Federal de Viçosa (MG) e professor de Literatura Portuguesa na Faculdade Santa Marcelina – Muriaé/MG.

Ainda de acordo com Lejderman e Zot (2020), a partir dos estudos de Freud iniciou-se um debate pela normalização da condição do narcisista como uma etapa essencial para o desenvolvimento do indivíduo. As pesquisadoras advertem, contudo, que estudos posteriores percebem em narcisistas características negativas, como pulsões de morte, atitude agressiva e presença de inveja. Os estudiosos da psicanálise indicam que há entre o sujeito o e objeto de sua inveja uma indissociação, sendo que o indivíduo nega a dependência relacionada ao outro, proporcionando para si uma “pseudo autossuficiência” (LEJDERMAN e ZOT, 2020, p. 60).

Em “O espelho”, Machado de Assis reúne todas estas questões de autoexposição, fascínio pela imagem e narcisismo. Mesmo que não tenha presenciado em seu tempo a ascensão das redes sociais como mantenedora dos contatos pessoais, como ocorre na Era da Tecnologia, o contista discute as interações pessoais, os relacionamentos e a autoafirmação como se investigasse a alma humana. Para Lowen (1985, p. 9, apud Moisés, 2001, p. 80), se “ a própria cultura sobrevaloriza a ‘imagem’ [...] deve ser considerada narcisista. E é isso que Machado faz, ao denunciar o interesse do protagonista de “O espelho” em usar sua imagem para ascender socialmente, tal qual hoje o fazem os usuários do Facebook, Instagram, Twitter, entre outros.

### **O espelho das redes no divã**

No conto “O espelho” (1882), o personagem Jacobina apresenta sua tese sobre a alma humana, estabelecendo uma apreciação acerca do status social, fama e prestígio. O personagem alega que a ascensão social almejada pelas pessoas que se expõem serve para satisfazer o próprio ego. A protagonista confessa, ainda, preocupar-se com a aparência e máscaras sociais, indicando um comportamento semelhante ao narcisismo, que para Alexander Lowen,

descreve uma condição psicológica e uma condição cultural. Em nível individual, indica uma perturbação da personalidade caracterizada por um investimento exagerado na imagem da própria pessoa e à custa do *self*. Os narcisistas estão mais preocupados com o modo como se apresentam do que com o que sentem. De fato, eles negam quaisquer sentimentos que contradigam a imagem que procuram apresentar. Agindo sem sentimento, tendem a ser sedutores e ardilosos, empenhando-se na obtenção de poder e de controle. São egoístas, concentrados em seus próprios interesses, mas carentes dos verdadeiros valores do *self* – notadamente, auto-expressão, serenidade e dignidade e integridade (LOWEN, 1985, p. 9, apud MOISÉS, 2001. p. 79).

O empenho na obtenção de poder e de controle pode ser visto logo na primeira cena do conto, que não reflete os acontecimentos do evento principal da narrativa. O texto tem início em uma noite quando quatro ou cinco cavaleiros debatiam questões de transcendência e temas diversos sobre o universo. A história do espelho, em si, só surge quando Jacobina toma a palavra no grupo. Homem entre 40 e 50 anos, sisudo e pensativo, Jacobina posiciona-se com certa arrogância ao defender que só manifestaria sua opinião se os demais o ouvissem em silêncio.



Assim que iniciou seu discurso, defendeu que “cada criatura humana traz duas almas consigo: uma que olha de dentro para fora, outra que olha de fora para dentro”. (ASSIS, 2021, p.165). O personagem toma o posto de narrador e, ao longo de seu discurso indica as manifestações, em si, da dita segunda alma. O comportamento do protagonista ao longo do texto associa-se às motivações e ações humanas no convívio social, seja ela físico, ou virtual.

A fim de justificar sua opinião, Jacobina rememora um episódio dos seus 25 anos de idade. Que acabara de ser promovido a alferes da Guarda Nacional. Após a promoção, houve muita alegria por parte de seus familiares e amigos. Entre os parentes mais exaltados com a notícia, Dona Marcolina ganhava destaque. Tia de Jacobina, e viúva do Capitão Peçanha, a parenta morava distante do sobrinho, mas desejava que ele fosse ao seu encontro para passar um tempo com ela (ASSIS, 2021).

A viúva morava sozinha em um sítio e desejou ver o sobrinho fardado. “A tia Marcolina, apenas me pilhou no sítio, escrevendo a minha mãe dizendo que não me soltava antes de um mês, pelo menos. E abraçava-me! Chamava-me também o seu alferes. Achava-me um rapagão bonito”. (ASSIS, 2021, p. 167). O comportamento de Jacobina, começa a se mostrar egocêntrico e superior aos demais, quando passa a receber elogios e bajulações por sua gratificação. O cargo que alcançara indicava o prestígio social e suas implicações. A busca a qualquer custo por tal prestígio é tema constantemente criticado por Machado; da mesma forma, as causas e consequências desta perseguição, tornam-se matéria de análise dos psicanalistas:

Escrito em circunstâncias diversas e época um pouco anterior, o conto “O espelho”, de Machado de Assis, que traz como subtítulo “esboço de uma nova teoria da alma humana”, também levanta reflexões sobre o indivíduo e sua alma, sua psique, abordando as relações do homem consigo mesmo, porém enraizado em um solo sócio-cultural determinado: a sociedade fluminense da segunda metade do século XIX. Em outras palavras, o conto ajuda-nos a perceber que o ser humano não consiste somente na “realidade psíquica”, mas habita um corpo e vive em sociedade – aspectos refletidos no espelho. Assim, o conto reatualiza algumas descobertas psicanalíticas, enquanto estas, por sua vez, acrescentam novos olhares à criação literária, possibilitando interseções entre esses dois campos. (BARROS, 2004, p. 62).

Nesta perspectiva, o texto machadiano contempla também uma análise da psique do sujeito contemporâneo, pois o engajamento por exposição visando *status* social tornou-se mais fecundo com a avanço da tecnologia e da facilitação do acesso à internet, sobretudo, às redes sociais. O uso constante dos recursos digitais visando exibição da imagem leva a uma fama regionalmente localizada, ou mesmo efêmera, incitada por número de seguidores e bajulações.

No Instagram usuários criam um mundo virtual paralelo à vida real, divulgando e exibindo apenas fotos e vídeos que vão gerar curtidas. Um dos recursos dessa rede, o *story*, que permite aos usuários postarem suas rotinas, fica disponível para outras pessoas por 24 horas, dessa forma, os internautas expõem seus afazeres e vivências, destacando apenas o lado bom de suas vidas, o que proporciona mais visualizações. Em outras

palavras, percebemos as redes sociais como ficção, e seus usuários como personagens. Para Leandro Karnal,

há um poder do dedo e do narciso enorme. Há outro dado interessante: por mais que eu possa usar roupas, maquiagem, disfarces e cortinas de fumaça, no encontro real, eu estarei lá. No virtual, posso assumir uma fantasia completa, mudar de gênero, criar perfil falso e redefinir-me de acordo com meus desejos e medos. Esse é o segundo grande poder do relacionamento virtual (KARNAL, 2018, p. 39).

As narrativas do século XIX não conviveram com o mundo virtual da internet, contudo, Machado de Assis já indicava como as pessoas fantasiavam a si mesmas em busca de reconhecimento alheio. O jovem Jacobina tinha na farda de alferes a representação de uma persona que só aparecia frente a uma “plateia”. Os usuários da internet apropriam-se dos recursos digitais, como Jacobina apropriava-se da farda, para exibição pública, esperando elogios e, conseqüentemente, atenção e prestígio. Para Barros,

na ficção machadiana, a ambição da ascensão social é importante para compreendermos o movimento de suas narrativas e de muitos de seus personagens, cujas características principais estão concentradas na capacidade do sujeito de se unir à aparência dominante, conseguindo atingir seus objetivos. Afinal, é a situação assegurada pelas conquistas sociais e materiais que permitem a um indivíduo entregar-se a relatos pessoais tão repletos de desejos, e que podem, repentinamente, deixar entrever a existência de uma alma interior. (BARROS, 2004 p. 64)

Nota-se como os vínculos sociais, expostos nas redes sociais, extrapolam os limites e objetivos dos recursos tecnológicos, ou seja, ao fazer o uso dessas ferramentas, os usuários adotam fardas a fim de se sentirem por completos e idealizados, mas esta completude surge através do olhar de outrem. O parecer da sociedade é o que completa o sujeito.

Da mesma maneira que Jacobina, na ausência dos seus bajuladores, há um grupo social que fora da internet e longe das câmeras sente-se desamparado e infeliz por não atender aos padrões sociais impostos pela atualidade. A ascensão social gera certos benefícios e, por conseguinte, as pessoas que nos cercam passam a admirar e fazer questão que estejamos por perto. Por outro lado, a autoexposição leva também a uma vigilância constante em torno de si, o que justifica a sensação exposta por Jacobina: “confesso-lhes que desde logo senti uma grande opressão, alguma coisa semelhante ao efeito de quatro paredes de um cárcere, subitamente levantadas em torno de mim” (ASSIS, 2021, p. 168). Como numa pirâmide, após o primeiro passo, é necessário continuar escalando, em busca de mais e mais seguidores (e elogios), ou descer, rumo ao esquecimento e à solidão.

Jacobina, assim como os caçadores de curtidas das redes sociais são solitários em busca de atenção. Demonstram necessidade de serem percebidos e receberem elogios, e quando isso não ocorre, sentem-se como se nada ocorresse como esperado. Vivem

num solipsismo criado por si mesmos. Karnal define que “o solipsismo é a teoria de que somente existe meu eu envolvido pelas minhas sensações. Sou o mundo e sua totalidade, e os outros seres, no fundo, são apenas sensações” (KARNAL, 2018, p. 41). Para o filósofo, a solidão das redes sociais é uma das piores, pois provoca o autoisolamento e as curtidas e visualizações tornam-se falsos indicativos de companhia. O pesquisador completa, afirmando que, “olhando e se deleitando consigo, parte da atividade da internet é um “solipsismo voyeurístico”, ou seja, envolvido em si e observando a si (voyeur)” (KARNAL, 2018, p. 41) – o mesmo ocorre a Jacobina diante do espelho.

Ao ser recebido por sua tia no sítio, Jacobina se não se expõe, é exposto por sua família. Vivenciou o oposto da solidão: no novo ambiente passa a ser bajulado por todos à sua volta; recebe a alcunha de “senhor Alferes” (ASSIS, 2021, p. 166); e ganha destaque na casa grande. Sua tia acomoda-o em um quarto de visitas, onde havia um espelho velho e cheio de poeira. Apesar de antigo, o objeto possuía valor financeiro e sentimental: era oriundo de Portugal, tendo chegado em 1808, com a corte de D. João VI. “Se lhes disser que o entusiasmo da tia Marcolina chegou ao ponto de mandar pôr no meu quarto um grande espelho, obra rica e magnífica, espelho que lhe dera a madrinha, e que esta herdara da mãe” (ASSIS, 2021, p. 167)

Notam-se os benefícios e vantagens que o jovem alferes recebe por ter ascendido socialmente no trecho: “o certo é que todas essas coisas, carinhos, atenções, obséquios, fizeram de mim uma transformação, que o natural sentimento da mocidade ajudou e completou. Imaginam, creio eu?” (ASSIS, 2021, p. 168).

Acontecimentos alheios à sua farda, porém, indicam novo rumo à narrativa, e Jacobina, vê-se sozinho na casa de sua tia. O jovem percebe que todos o abandonaram naquele sítio e, a partir disso, sente-se solitário ao ver que não há mais ninguém para lhe acompanhar todos os dias ou, talvez, a fim de lhe prestigiar a agraciar com o feito da nomeação: “mas a manhã passou sem vestígio dele; à tarde comecei a sentir a sensação como de pessoa que houvesse perdido toda a ação nervosa, e não tivesse consciência da ação muscular... minha solidão tomou proporções enormes” (ASSIS, 2021, p. 169). Ao notar que todos partiram, no sítio não havendo ninguém, o jovem chega à conclusão de que todos os carinhos e prestígios se foram juntos com as pessoas que o rodeavam.

O mesmo sentimento de solidão ocorre nas redes sociais: se não há nada novo para postar, ou se há um assunto mais recente, portanto, mais interessante do que minhas fotos e meus vídeos, minhas viagens e meu dia no trabalho, as curtidas migram para outro usuário. “A internet, criada para integrar as pessoas, eliminar distâncias e barreiras, diversificar as perspectivas individuais, estaria criando uma espécie de ‘autismo digital’, de ‘isolamento nas redes’, ‘solidão entre milhões’ e seres depressivos diante de uma infinita barra de rolagem?” (KARNAL, 2018, p. 41), o narcisismo não parece pronto para lidar com ideia da solidão. Mergulhar em águas profundas para alcançar a imagem idealizada, mesmo que isso resulte em afogamento, parece mais lógico tanto a Jacobina, quanto àqueles que usufruem das redes sociais.

Dona Marcolina, ao receber a notícia de que uma de suas filhas estava mal e à beira da morte, vai ao encontro dela; despede-se do sobrinho, que se mantém na casa da tia, com autoridade e vantagens: “fui acompanhado de um pajem, daí a dias tornou à vila... na mesa tinha eu o melhor lugar, e era o primeiro servido” (ASSIS, 2021, p. 167). Jacobina começa a sentir-se sozinho naquela chácara e, para piorar seu isolamento, certa noite, todos os escravos do sítio fugiram, intensificando o sentimento de solidão e abandono: “Achei-me só, sem mais ninguém, entre quatro paredes, diante do terreiro deserto e da roça abandonada. Nenhum fôlego humano. Corri a casa toda, a senzala, tudo; ninguém, um molequinho que fosse”. (ASSIS, 2021, p. 169).

O Alferes, ao sentir que todos o abandonaram, percebe que a solidão é o que restou, uma vez que não há mais ninguém para elogiar e, com isso, preencher seu ego. Sendo assim, ele começa a sentir uma solidão, comportamento esse que nasce ao perceber que não há ninguém naquele local a fim de prestigiá-lo. Esse posicionamento evidencia algumas atitudes que valem menção de pessoas atuais iguais ao Alferes. Cada ser demonstra estar feliz apenas nas redes sociais, através das câmeras, postando a alegria do mundo virtual e, muitas das vezes, ao desligar-se das tecnologias, percebe um vazio enorme dentro de si (KARNAL, 2018).

Desse modo, vemos que não basta vestir a farda; é preciso que os outros a vejam e a reconheçam como farda, que acaba sendo uma “segunda alma”, indispensável para a integridade psicológica do personagem: ser por meio dos outros. Quando falta o olhar do outro, Jacobina vai ao espelho, que dirá o que o eu parece ser: “o espelho, suprimindo o olhar do outro, reproduz com fidelidade o sentido desse olhar” (Bosi, 1999, apud Barros, 2004, p. 99).

Diante dessa perspectiva, o texto literário traz temáticas que se repetem no contexto contemporâneo por meio das redes sociais, além de exibir um comportamento evidenciado pela psicologia diante da perspectiva não ser notado – a solidão – em oposição ao excesso de exposição, também avaliado pela ciência da alma, a psicologia, por meio do narcisismo:

Contradizendo as concepções de sua época, que pensavam o narcisismo como uma perversão, Freud o concebe como o amor nutrido em relação a si mesmo. Mas este “si mesmo” está longe de ser uma noção simples. “Si mesmo” pode designar o corpo próprio, ou o indivíduo, ou então o próprio ego, que corresponde a toda psique, restringindo-se apenas à parte cristalizada na auto-imagem: um setor do mundo interno, ou da psique, que, no entanto, não é de modo algum o único. (BARROS, 2004, p. 62)

No fim de oito dias, o Alferes resolve olhar-se no espelho, mas não se via, de fato, por completo e satisfeito. Logo, ele resolveu se vestir novamente com a farda de Alferes, que havia recebido ao ser promovido a esse cargo e, conseqüentemente, sentia-se por completo e idealizado. Em outras palavras, buscou na visão de si mesmo, fugir da solidão, ou seja, através de comportamento narcísico, escondeu a parte da alma que olha para o exterior:

Lembrou-me vestir a farda de alferes. Vestia-a, aprontei-me de todo; e, como estava defronte do espelho, levantei os olhos, e... não lhes digo nada; o vidro reproduziu então a figura integral; nenhuma linha de menos, nenhum contorno diverso; era eu mesmo, o alferes, que achava, enfim, a alma exterior. (ASSIS, 2021, p. 172).

Ao se vestir com a farda, o senhor Alfares se realiza, e seu ego é preenchido, pois, segundo ele, algo estava faltando-lhe e sentia-se sozinho e com falta dos elogios que eram recebidos através de todos à sua volta que estavam na casa do sítio, dessa maneira, o jovem Jacobina resolve olhar-se com mais frequência no espelho.

Olhava para o espelho, ia de um lado para outro, recuava, gesticulava, sorria e o vidro exprimia tudo. Não era mais um autômato, era um ente animado, daí em adiante, fui outro. Cada dia, a uma certa hora, vestia-me de alferes, e sentava-me diante do espelho, lendo, olhando, meditando; no fim de duas, três horas, despia-me outra vez. Com este regime pude atravessar mais seis dias de solidão sem os sentir. (ASSIS, 2021, p. 169).

Jacobina, ao expor seu discurso, ratifica a existência de duas almas, dessa maneira, podemos considerar que o conto aborda questões típicas da personalidade humana (NASCENTES, 2000), isto é, os indivíduos socialmente classificados perpassam por variações comportamentais tendo em vista seu contexto de situacionalidade (NASCENTES, 2000). Convém mencionar que o comportamento de Jacobina, assim como daqueles que o rodeiam, começou a apresentar mudança a partir da aquisição da farda. Sua nomeação a uma alta patente proporcionou vantagens e benefícios que a alma que olha de fora para dentro sobressaiu na tomada de decisões e atitudes. O exterior influenciou suas emoções e atitudes.

De igual modo, a perda de "uma das metades" corresponde, na Psicologia Analítica, à situação clínica de identificação do ego com a persona (JUNG, OC., v. VII, § 247). Portanto, a "nova teoria da alma humana" esboçada em O Espelho por Machado de Assis antecipa a teoria da personalidade construída por Jung ao longo de toda a elaboração teórica de sua Psicologia Analítica. (NASCENTES, 2000, p. 17).

Na sociedade contemporânea, deparamo-nos com diversas fardas/máscaras inerentes às pessoas. Cada indivíduo traz consigo uma necessidade de expor a sua farda aos outros seres. Quando fazemos menção à farda, queremos ressaltar a realidade, assim como Machado de Assis fazia nos fins do século XIX. Esses comportamentos estão presentes dentro de cada um, sendo que o indivíduo escolhe diferentes formas de se expor socialmente, seja em uma festa ou viagem, e até mesmo na internet, a fim de conseguir prestígios sociais, vantagens e massagear o ego.

A influência do mundo social sobre Jacobina chega via posição, título, cargo, sua afirmação, "era pobre", indicativa da posição social anterior à nomeação. Por ser antes pobre é agora mais vulnerável aos influxos da sociedade que acaba de acenar-lhe com o título de alferes. (NASCENTES, 2000, p. 18)

O contexto social influencia o comportamento de classe de cada sujeito e, por consequência, as atitudes sob o olhar psicológico. Podemos olhar que os nomes de logradouros nas cidades, e mesmo de municípios, que homenageiam sujeitos cujo passado traduz algum reconhecimento social, seja ele válido aos dias de hoje, ou não. Cabe ao tempo dizer se os influenciadores digitais, os atores e apresentadores da televisão terão o mesmo prestígio, ou cairão no esquecimento após despirem suas fardas/máscaras sociais, ou, após reorganizarem a relação entre suas duas almas.

Além disso, novos tempos, produzem novos olhares, por isso, é possível que, com o passar do tempo, o conto “O espelho” tenha novas leituras, e encontremos em Jacobina algo diferente do que o ego narcísico e a solidão das redes sociais. Machado no conto em que analisamos fazia o mesmo, colocando a alma exterior no centro e dispersando a interior, expondo a incompletude do indivíduo, tal qual Jacobina. Assim, seguindo esta concepção, a teoria da alma humana, esboçada pelo jovem alferes no conto de Machado, traz tendências da teoria da personalidade de Jung (NASCENTES, 2000).

### **Considerações Finais**

Machado faz uma crítica ao comportamento humano, sobretudo, às classes sociais mais beneficiadas. Percebemos as atitudes de Jacobina comuns aos dias atuais dentro da sociedade brasileira, uma vez que ela está repleta de pessoas que vivem apenas de aparências, querendo exibir-se para os demais seres sociais. A menção à farda do personagem pode ser assimilada às variantes fardas que se encontram no contexto atual: em que pessoas se sentem idealizadas e felizes ao expor o que fazem e conquistam na internet. Portanto, as fardas – ou máscaras – estão muito envolvidas dentro dos vínculos sociais sendo eles praticados por meio das pessoas e transformadas em texto literário por Machado de Assis em seu século, assim como novos autores vêm tentando durante a contemporaneidade. (BARROS, 2004).

Machado, em “O espelho”, produz uma topografia da alma humana por meio de seus personagens, mostrando sempre as chagas e vícios sociais dos seres humanos e, além disso, os desejos deles de ascenderem socialmente e conseguirem cada vez mais vantagens à luz do comportamento psicológico. Ele descrevia os posicionamentos sociais em seus manuscritos, como se fosse um retrato, onde o fotógrafo capturava cada detalhe do espaço em observação, dessa maneira, o autor usava de seus personagens a fim trazer uma sondagem psicológica do ser humano (BARROS, 2004). E, não diferente, no conto “O espelho”, em que Machado deixa evidente essas temáticas mencionadas anteriormente.

Ao dizer: “não há uma só alma, há duas” (ASSIS, 2021, p. 165), Jacobina está expondo que a segunda alma sobrepõe à primeira, ou seja, a alma exterior evidencia comportamentos do personagem que está à procura de preencher a solidão e o vazio por meio de reconhecimento e louvores daqueles ao seu redor e, sendo assim, traz ao personagem o desejo de exibir-se perante todos à sua volta, a fim de receber os aplausos



e exaltações, tornando algo perceptível mesmo atualmente. “O certo é que todas essas coisas, carinhos, atenções, obséquios, fizeram em mim uma transformação, que o natural sentimento da mocidade ajudou e completou” (ASSIS, 2021, p. 167).

Machado, no conto o espelho, faz uma sondagem na alma do personagem Jacobina e traz várias análises comportamentais nos sujeitos em questão, por isso outros campos do saber interessam-se sobre estudos da obra machadiana. Machado adiantou questões da psicanálise do íntimo do homem. (NASCENTES, 2000). A cada nova leitura dos textos machadianos, percebemos o fato de ele sempre ultrapassar os padrões vigente do tempo, trazendo temáticas atemporais que garantem a permanência de estudos acerca de sua obra. Machado sempre será visto, lembrado e estudado por todos, inclusive por áreas que investigam alma humana, como a psicologia, a psicanálise e, claro, a literatura, tanto no mundo real, quanto no virtual.

### Referências Bibliográficas

- ASSIS, Machado de. **O espelho e outros contos**. 1.ed.- Londrina, PR: Livrarias Família Cristã, 2001.
- BARROS, Marta Cavalcante de. “O espelho”: entre o si mesmo e um outro. **Psychê** (Sao Paulo) [online]. 2004, vol.8, n.13 [citado 2021-11-02], pp. 61-70. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-11382004000100006&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-11382004000100006&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 1415-1138.
- BRUNEL P. Dicionário de Mitos Literários. 2ª. Ed Rio de Janeiro: José Olympio. 1998
- KARNAL, Leandro. **O dilema do porco espinho: como encarar a solidão**. 2. ed. São Paulo: Planeta Brasil, 2018.
- LEJDERMAN, Betina; ZOT, Jussara Dal. **Narcisismo e Redes Sociais**. Revista Brasileira de Psicoterapia, v. 22, p. 55-67, 2020.
- MOISÉS, Massaud. **Machado de Assis: Ficção e Utopia**. São Paulo: Cultrix, 2001.
- NASCENTES, Z. C.. **Psicanálise e Literatura: uma leitura de "O Espelho"**, de Machado de Assis. Revista de Letras (Curitiba), v. 03, p. 17-32, 2000.
- SACCHQ, Sirlene Dos Santos Costa. **Narcisismo e Redes Sociais: a constituição da subjetividade na era virtual**. Orientador: Fernando F. S. Reis. 2018. 17 f. TCC (Graduação em Psicologia) - Discente, Anápolis, 2018.

---

#### The mirror of souls and social networks: a psychoanalytic look at the short story “O espelho”

---

**Abstract:** This paper analyzes the representation of narcissism in society through the short story “O espelho” (1882), in addition to identifying the manifestation of this behavior in social networks, in

comparison with the attitudes of the character Jacobina. The constant quest for social prestige both in Machado's narrative and in networks is analyzed through a psychological bias integrated to the literary construction employed by Machado de Assis to propose a new theory of the human soul.

**Keywords:** Machado de Assis. Social networks. The mirror. Narcissism. Psychoanalysis.

**Envio em:** 20 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## “Mais leve, mais lúcida, mais nítida”: por uma poética libertária em Cristiane Sobral

---

Lucas Esperança da Costa<sup>44</sup>

**Resumo:** Nos últimos anos, a literatura de negro-brasileira, especialmente de autoria feminina, tem demonstrado um crescimento tanto ao número de leitores quanto ao número de publicações. Contudo, estamos longe de um ideal. Observa-se que essa literatura não chega as grandes livrarias ou as grandes editoras. Esses escritores ou essas escritoras, em muitos casos, custeiam suas próprias publicações. Esse é o caso de algumas obras da escritora Cristiane Sobral, que há muito no mundo das letras, sofre, assim como outros, para difundir a sua obra. O objetivo desse estudo é apresentar uma visão libertária em algumas de suas poesias. Liberta, essa mulher negra, encontra força para aceitar o seu corpo, permite-se ao prazer e realiza-se na maternidade. Embora possa parecer uma visão romantizada da vida, essa liberdade é alcançada depois de muita dor e sofrimento.

**Palavras-chaves:** Literatura negra; Feminismo Negro; Liberdade; Cristiane Sobral.

### Introdução

Hoje dentro da realidade  
Onde está a liberdade  
Onde está que ninguém viu  
**Estação Primeira de Mangueira (1988)**

Em 1988, a Estação Primeira de Mangueira apresentou samba-enredo em comemoração ao centenário da abolição da escravatura em terras brasileira, com o título “100 anos de liberdade, realidade ou ilusão”, e nele questiona a tal liberdade que deveria chegar com a assinatura da lei áurea. Contudo, a liberdade de fato ainda não chegou para grande parte da população negra brasileira que ainda sofre com a falta de oportunidades, a discriminação, o preconceito e o racismo. Hoje, com pouco mais de cento e trinta anos da assinatura da lei, observa-se, com a ascensão da extrema-direita no Brasil, que a liberdade a população negra nunca esteve tão ameaçada. Em sua participação no TEDX São Paulo, em 2017, a atriz Taís Araújo afirma que seu filho nunca usufruirá a liberdade enquanto direito por ser um menino negro. A atriz justifica que “no Brasil, a cor do meu filho é a cor que faz que as pessoas mudem de calçada, escondam suas bolsas e blindem seus carros” (apud LISBOA, 2021 p. 30).

Apesar de muitas críticas a fala de Taís Araújo na época, o cenário brasileiro cada dia confirma mais essa perspectiva da atriz. Casos de racismo e, principalmente, de violência policial contra a população negra aparecem com mais frequência em nossos noticiários, porém por mais que essas notícias sejam recorrentes, observamos uma indiferença, uma falta de empatia por uma parte da população brasileira. Para muitos críticos, essa ascensão da extrema-direita e o bolsonarismo são justificativas para esse aumento dos casos de violência contra a população negra, associados ao discurso racista,

---

<sup>44</sup> Doutor em Letras: Estudos Literários pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Professor de Teoria da Literatura e Literatura Brasileira na Faculdade Santa Marcelina – Muriaé - MG.

misógino e violento do presidente brasileiro, que funciona com um discurso paterno que ratifica essas práticas pela sociedade. Além disso, não há como negar que o racismo faz parte das estruturas que fundamentam a sociedade brasileira.

Por outro lado, podemos vislumbrar uma luz no fim do túnel, observa-se que, ainda que de forma tímida, as denúncias contra atos racistas e violentos contra a população negra têm crescido. O silêncio, que era uma prática recorrendo entre os violentados, dá lugar a gritos que aos poucos ecoam. Basta lembramos o caso de Madalena Gordiano que viveu durante 38 anos em situação análoga à escravidão, em uma casa de classe média em Patos de Minas, e foi libertada pela polícia após denúncias de vizinhos. Em julho de 2021, foi indenizada por aqueles que a mantinham nesse sistema servil. Contudo, o caso do assassinato da vereadora negra do Rio de Janeiro, Marielle Franco, continua sem solução.

Em meio a tanta violência física e simbólica na sociedade brasileira, nota-se os movimentos contrários a esse fenômeno que resistem e lutam pela liberdade. Não é novidade que a população negra, embora tenha sido classificada como dócil e domesticada durante o período de escravocrata, sempre se opusera a escravidão por diferentes formas de resistência, com as quais mantinham vivas sua ancestralidade, sua religião, seus hábitos e costumes, assim como ansiavam ser libertos.

Dentre uma das formas usadas como instrumento de luta e resistência, a literatura sempre foi e ainda é um elemento potente para esses fins. Inserida num contexto de sofrimento, falando sobre experiências da escravidão as obras *Úrsula* (1859) e *A escrava* (1887), da escritora negra Maria Firmina dos Reis surge como essa voz contra essa violência. Embora esquecida durante muito tempo pela crítica acadêmica, logo desconhecida pelo grande público, Firmina e suas obras tornaram-se pioneiras na literatura negro-brasileira de autoria feminina. Cita-se também nessa perspectiva, Carolina Maria de Jesus, que em sua obra mais reconhecida e de grande acesso ao público *Quarto de Despejo* (1960), onde traz o relato da dor, da fome, da exclusão social da população já no século XX. Rompe o silêncio das vozes da periferia paulistana que reverberam pelo mundo.

Essas histórias não param por aí. Percebe-se nos últimos anos o crescimento de produções de autores e autoras negras que, em grande parte, de forma independente produzem literatura negro-brasileira que tem como uma das funções o rompimento do silêncio contra a opressão, contra a violência e tornam-se vozes dissonantes em uma sociedade que se esconde atrás da cortina da democracia racial. Apesar de todo um discurso de dor, sofrimento, resistência e luta, assim como a flor que rompe o asfalto em meio a náusea cotidiana, observa-se nesses textos beleza, aceitação, liberdade e libertação quanto a cor da sua pele, quanto aos estereótipos impostos socialmente, quanto ao direito ao prazer e a realização da maternidade. Assuntos estes que durante muitos anos foram oprimidos e proibidos às mulheres negras em especial.

Dentre entre essas escritoras contemporâneas que rompem o asfalto, florescendo e fazendo florescer outras mulheres, está Cristiane Sobral. Ela torna-se uma voz potente

contra essas grandes violências, empreendendo uma literatura negra engajada, denunciadora e libertadora, sem perder a ternura das palavras. Vocifera a liberdade dos grilhões sociais que aprisionam muitos negros e negras.

Cristiane Sobral é carioca há muito radicada em Brasília. Mãe de Malick Jorge e Ayana Thainá, com a qual assina uma obra infantil. Graduada em Interpretação Teatral, tornando-se a primeira atriz negra da Universidade de Brasília (UNB). Mestre em Artes, pela UNB. Publica seu primeiro texto nos Cadernos Negros em 2000. Hoje, como mais de 20 anos de carreira literária e muitas publicações, dedica-se a ser essa voz de denúncia, de resistência e de libertação da população negra. Em 2019, participou de um ciclo de palestras em algumas das principais universidades estadunidense. Decidida a não mais lavar os pratos, também decide não mais encobrir a verdadeira sujeira da sociedade brasileira. Dentre suas obras destacamos duas de forma especial: o livro de poemas, **Não vou lavar mais os pratos** (2010) e a coletânea de contos, **O tapete voador** (2016). Em todas as suas obras essa visão libertária está presente, clamando uma mudança não só de nossa estrutura social, mas uma revolução interna para os seus leitores.

O objetivo desse trabalho é analisar alguns de seus poemas dispersos em sua obra poética, **Não vou lavar mais os pratos** (2010), **Só por hoje vou deixar meu cabelo em paz** (2016), **Terra Negra** (2017) e **Dona dos Ventos** (2019) na tentativa de demonstrar a libertação de mulher negra que não mais deixará ser subjugada pela sociedade, tanto do ponto de vista racial quanto de gênero, passando pela aceitação de suas raízes negras de seu corpo, descobre e se permite ao prazer afetivo, carnal e não violento enquanto mulher negra e que se realizará na maternidade e na família. Cabe ressaltar que a análise poderá não respeitar uma ordem cronológica de publicação dos livros, uma vez que o intuito maior é percorrer a trajetória de libertação desta mulher negra, protagonista de sua vida, de sua história.

### **“Não vou lavar mais os pratos”: o discurso de empoderamento da mulher negra**

Em sua obra **Mulheres, raça e classe**, Angela Davis traz um panorama sobre a condição das mulheres estadunidense, especialmente, das mulheres negras. Nesse processo, a filósofa marca os espaços restritos em que essas mulheres ocupavam dentro da sociedade e a luta pela ampliação das fronteiras sociais, como direito a escolarização, ao voto, a políticas que visassem a protegê-las quanto as mais variadas formas de violência. Além disso, demonstra a estreita ligação entre a condição feminina associada as questões da raça.

Davis, desde 1960, luta pelos direitos civis das mulheres negras nos Estados Unidos defendendo a libertação das estruturas patriarcais que oprimem e violentam, física e simbolicamente, essas mulheres. Para ela, essa estrutura que perpetua desde a escravidão que via o negro como propriedade do senhor de escravos, logo eram “unidades de trabalho lucrativas” (DAVIS, 2016, p. 17). Cita Kenneth Stampp que afirmava que “a mulher escrava era, antes de tudo, uma trabalhadora em tempo integral para seu proprietário, e apenas ocasionalmente esposa, mãe e dona de casa” (apud DAVIS, 2016, p. 17). Assim conclui que “o enorme espaço que o trabalho ocupa hoje

na vida das mulheres negras reproduz um padrão estabelecido durante os primeiros anos da escravidão” (DAVIS, 2016, p. 17).

Se compararmos a história das mulheres estadunidense com as condições históricas e sociais das mulheres brasileiras, observaremos que a base estruturante da sociedade é a mesma dada pelo processo escravagista, especialmente quando falamos das mulheres negras. Também no Brasil, as mulheres vivem a luta diária por liberdade, por direitos e por proteção contra essa sociedade patriarcal, que, as discrimina, as oprime e as violenta. Contudo, ao se falar de opressão feminina, é necessário diferenciar a natureza dessa opressão, visto que mulheres negras sofrem tipos diferentes em relação as mulheres não negras. Sônia Giacomini, em **Mulher e Escrava**, reforça essa ideia e, ao falar sobre mulheres duplamente exploradas/oprimidas, é necessário demarcar que não são as mulheres num geral, mas de mulheres que pertencem às “classes sociais historicamente determinadas” (GIACOMINI, 1988, p. 17), ou seja, mulheres das classes exploradas e mulheres das classes dominantes. Para se fazer essa distinção, Giacomini defende uma compreensão dos fatores históricos, especialmente, quando falamos de mulheres negras, logo das “relações em que se inseria enquanto mulher e enquanto escrava” (GIACOMINI, 1988, p. 19)

Portanto, enquanto as mulheres brancas tinham uma pauta reivindicatória, como o direito ao estudo e ao trabalho fora de casa; as mulheres negras já trabalhavam de forma extenuante fora de seus lares, sofriam com violência física e moral diariamente. Segundo Sueli Carneiro, o movimento feminista brasileiro não observava a pluralidade das condições que as mulheres enfrentavam, nem enxergavam que a cor da pele interferia nessas condições. Em “Construindo cumplicidades”, a professora destaca que

o movimento feminista brasileiro se recusa a reconhecer que há uma dimensão racial na temática de gênero que estabelece privilégios e desvantagens entre as mulheres. Isso se torna dramático no mercado de trabalho, no qual mulheres negras são preteridas (no acesso, em promoções e na ocupação de bons cargos) em função do eufemismo da “boa aparência”, cujo significado prático é: preferem-se as brancas, melhor ainda se forem louras. (CARNEIRO, 2021, p. 121)

Era preciso que fossem observadas a particularidades da mulher negra, para só assim, criar uma agenda de luta que de fato as alcancem. Embora possa parecer que dividir a pauta feminista enfraqueça a luta das mulheres, é necessário entender que as mulheres negras não se sentiam pertencentes ao movimento e que era preciso criar estruturas que as acolhessem. Djamila Ribeiro, em **Quem tem medo do feminismo negro?**, relata que “muitas vezes eu não [se] identificava com um feminismo universal: porque as especificidades das mulheres negras não eram consideradas” (RIBEIRO, 2020, p. 17). Apesar de não se sentir pertencente a esse feminino universal, Ribeiro busca compreender o fenômeno de sua exclusão e percebe que há um silenciamento das vozes e um apagamento do corpo negro nas pautas. Ao chegar essa conclusão, percorre a trajetória de compreender historicamente os processos de exclusão do povo negro, particularmente, das mulheres negras e afirma que “pensar a prática de mulheres negras



me fez perceber o quanto isso era importante para restituir humanidades negadas” (RIBEIRO, 2020, p. 19). Para Ribeiro, pensar o feminismo sobre o ponto de vista da mulher negra, lhe proporcionou “reconhecer diferentes saberes, a refutar uma epistemologia mestre, que pretende dar conta de todas as outras” (RIBEIRO, 2020, p. 21). É a partir de um feminismo negro, que iremos compreender o papel do empoderamento da mulher negra como princípio de uma prática libertadora e libertária.

De maneira simplista, o significado da palavra empoderamento é “dar poder”. Segundo Joice Berth, em **Empoderamento**, é necessário compreender o poder a partir da ação coletiva quando falamos em empoderar grupos minoritários. Ela cita Hannah Arendt que ressalta que “o poder corresponde à habilidade humana não apenas de agir, mas para agir em conjunto. O poder nunca é propriedade de um indivíduo; pertence a um grupo e permanece em existência apenas na medida em que o grupo conserva-se unido” (apud BERTH, 2020, p. 19).

Analisando o pensamento de Foucault, Berth observa que o Estado detém o poder que atravessa toda a estrutura social. Contudo, esse poder não se restringe às práticas estatais, ele as ultrapassa e estão presentes em todos os níveis da sociedade, uma vez que são construídas historicamente. Assim, segundo a autora, é importante discutir como “a disciplina fabrica indivíduos, é uma técnica específica de poder que os domina” (BERTH, 2020, p. 20). Ainda para Foucault, quando “o sujeito é colocado em relação de produção e de significação, ele é, desse modo, colocado em relação de poder” afirma Berth (2020, p. 20).

Sendo assim, empoderar, tomar o poder para si ou dar o poder é criar oportunidades de autonomia, individual e coletivamente, para que esses sujeitos possam alcançar espaços de poder de forma, para que possam viver de forma independente. Ademais, Berth complementa que

quando assumimos que estamos dando poder, em verdade estamos falando na condução articulada da indivíduos e grupos por diversos estágios de autoafirmação, autovalorização, autorreconhecimento e autoconhecimento tanto de si mesmo quanto de suas variadas habilidades humanas, de sua história e, principalmente, de um entendimento quanto a sua posição social e política e, por sua vez, um estado psicológico perceptivo do que se passa ao seu redor. Seria estimular, em algum nível, a autoaceitação de características culturais e estéticas herdadas pela ancestralidade que lhe é inerente, para que possa, devidamente munido de informações e novas percepções críticas sobre si mesmo e sobre o mundo em volta, e ainda de suas habilidades e características próprias, criar ou descobrir em si mesmo ferramentas ou poderes de atuação no meio em que vive em prol da coletividade. (BERTH, 2020, p. 21)

Assim, pensar o empoderamento da mulher negra é criar possibilidades para que essas mulheres possam romper com as estruturas sociais que sempre as aprisionaram e sempre as oprimiram. Empoderar as mulheres negras é fomentar que elas tenham a oportunidade de fazer sua própria revolução, buscando justiça quanto às desigualdades econômicas, raciais e de gênero dentro dessa sociedade que as marginaliza e as

compreende como minoria, embora não seja. Dessa maneira, Patrícia Hill Collins destaca que autodefinição e a autoavaliação são momentos fundamentais para que essa mulher negra ao empoderar-se, seja capaz de promover a revolução esperada. Para Collins,

uma afirmação da importância da autodefinição e da autoavaliação das mulheres negras é o primeiro tema-chave que permeia declarações históricas e contemporâneas do pensamento feminista negro. Autodefinição envolve desafiar o processo de validação do conhecimento político que resultou em imagens estereotipadas extremamente definidas da condição feminina afro-americana. Em contrapartida, a autoavaliação enfatiza o conteúdo específico das autodefinições das mulheres negras, substituindo imagens extremamente definidas com imagens autênticas de mulheres negras (apud BERTH, 2020, pp. 24-25)

Nessa proposta de libertação, o conhecimento torna-se uma arma para a derrubada dos estereótipos, para o rompimento das cadeias sociais pré-determinadas e para a compreensão do seu papel mulher negra dentro dessa sociedade patriarcal branca. Cabe lembrar de Paulo Freire, para quem o conhecimento, a educação, é algo libertador. Ele, em **Pedagogia do Oprimido**, compara a libertação ao parto, assim o indivíduo liberto é capaz de tornar-se um ser consciente, com condições de refletir e agir em direção a mudança. Contudo, esse processo não pode ser dado em uma via de mão única. Opressores e oprimidos devem se conscientizar da realidade histórica, caminhando e lutando para essa transformação. Como o próprio Freire destaca que “ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão” (FREIRE, 2003, p. 52).

É nesse sentido libertário e libertador que compreendo o texto de Cristiane Sobral, “Não vou lavar mais os pratos” (2011). Nesse poema, Sobral apresenta um eu-lírico feminino que toma consciência da sua situação enquanto mulher e ao ter acesso ao conhecimento, liberta-se, assinando a sua lei áurea. É interessante notar o depoimento de Gina Vieira Pontes, que prefacia o livro. Para ela, “a palavra poética e a literatura têm o poder de nos arrebatam, tirando-nos da zona de conforto e confrontando-se com a vida e os sentidos que buscamos para ela” (PONTES, 2016, p. 14). Saindo da sua zona de conforto e confrontando-se com a vida, Pontes relata que “desde o primeiro verso a poesia de Cristiane Sobral falou, eloquentemente, comigo. Diálogo profundo, intenso, rico, o sentimento foi de encantamento, paixão, perplexidade ante a beleza que emergia a cada novo poema que eu lia” (PONTES, 2016, p. 14). Assim, observa-se a força de empoderamento que a poética de Sobral desperta de um modo geral.

Em “Não vou lavar mais os pratos”, o eu-lírico é uma mulher, não identificada como negra. Essa está presa aos afazeres domésticos e a um relacionamento. Pode-se inferir que o objetivo de Sobral é despertar a sororidade entre as leitoras, assim como demonstrar uma condição “tipicamente” feminina: o cuidado com a casa. Mais que uma união ou aliança entre as mulheres, a sororidade trata da empatia e a solidariedade real feminina. Essa mulher toma consciência da sua condição a partir conhecimento.

Não vou lavar mais os pratos  
Nem vou limpar a poeira dos móveis  
Sinto muito  
Comecei a ler

Abri outro dia um livro e uma semana depois decidi  
Não levo mais o lixo para lixeira  
Nem arrumo a bagunça das folhas que caem no quintal  
Sinto muito  
Depois de ler percebi a estética dos pratos  
A estética dos traços  
A ética  
A estética (SOBRAL, 2016, p. 18)

Assim, ao tomar o conhecimento para si essa mulher é capaz de compreender aspectos históricos, filosóficos, identitários e culturais que envolvem a sua condição feminina, além de entender o imobilismo sociopolítico que perpetua toda a estrutura patriarcal. Vale ressaltar o depoimento de algumas feministas negras que afirmam que só passam entender esses fenômenos sociais a partir da leitura. Rúbia Lisboa que embora esteja envolvida em movimentos sociais há bastante tempo, sentia-se não pertencente ao feminismo universal. Apenas ao ter conhecimento do feminismo negro, descobriu seu lugar de pertença. Ela destaca que “logo das primeiras leituras e pesquisas, que é dele [feminismo negro] que preciso, é nele que me encontro, é ele que vai me fortalecer. Sou inspirada por Conceição Evaristo...” (LISBOA, 2021, p. 12). Por sua vez, Djamila Ribeiro ao falar de sua experiência na biblioteca da Casa de Cultura corrobora que o encontro com escritores e escritoras, especialmente, negros e negras permitiram que ela pudesse compreender a estética dos pratos, traços...

Trabalhei quase quatro anos na biblioteca da Casa de Cultura, onde entrei em contato com bell hooks, Carolina Maria de Jesus, Lima Barreto, Sueli Carneiro, Alice Walker, Toni Morrison. Fui aprendendo a falar por outras vozes, a me enxergar através de outras perspectivas.

[...] As autoras e autores que eu lia haviam me ajudado a recuperar o orgulho das minhas raízes. Reconfigurar o mundo a partir das perspectivas deles me ajudou a finalmente me sentir confortável nele. Foi um divisor de águas na minha vida. (RIBEIRO, 2020, p. 17)

É como novas perspectivas que essa mulher se compreende e é capaz de agir sobre o seu destino. A busca pela compreensão torna-a mais segura de si e mais propositiva quanto as resoluções que toma sobre a vida. Quanto mais elas se aprofundam nessa epistemologia, mais livre se torna e mais libertária, uma vez que almeja que outras mulheres, assim como ela, também alcancem esse nível liberdade. Sobral destaca em seu poema essa libertação.

Não vou mais lavar  
Nem levar  
Seus tapetes para lavar a seco  
Tenho os olhos rasos d'água  
Sinto muito  
Agora que comecei a ler quero entender

O porquê, por quê? e o porquê.  
Existem coisas  
Eu li, e li, e li  
Eu até sorri  
E deixei o feijão queimar...  
Olha que feijão sempre demora para ficar pronto  
Considere que os tempos são outros

Ah  
esqueci de dizer  
Não vou mais  
Resolvi ficar um tempo comigo  
Resolvi ler sobre o que se passa conosco  
Você nem me espere  
Você nem me chame  
Não vou (SOBRAL, 2016, pp. 18-19)

Além de conscientizar-se sobre o mundo, o eu-lírico compreende o relacionamento em que está inserida, de modo a afastar-se de seu companheiro e viver um momento só para si. Parafraseando Ribeiro, ter que conhecer a história, possibilita “romper com a história única e identificar tudo aquilo de negativo que havia sido dito” (RIBEIRO, 2020, p. 20). Ainda sobre relacionamentos, Ribeiro cita outra mulher, Toni Morrison, para explicar que “o amor nunca é melhor do que o amante. Quem é mau, ama com maldade, o violento ama com violência, o fraco ama com fraqueza, gente estúpida ama com estupidez e o amor de um homem livre nunca é seguro” (apud RIBEIRO, 2020, p. 20). Dessa maneira, essa mulher presente no poema, entende o seu relacionamento e almeja livrar-se dele, uma vez que ele a “desalfabetizava”, não lhe permitia crescer.

De tudo o que jamais li  
De tudo o que jamais entendi  
Você foi o que passou  
Passou do limite  
Passou da medida  
Passou do alfabeto  
Desalfabetizou (SOBRAL, 2016, p. 19)

Segundo dados do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos, em março de 2021, cerca de 105 mil denúncias foram registradas nos canais como Ligue 180 e Disque 100 responsáveis pelo atendimento a mulheres que sofrem qualquer tipo de violência. Nota-se que dessas denúncias, aproximadamente 75 mil referem-se à violência doméstica e familiar contra a mulher. Apesar de leis mais severas aos agressores (Lei Maria da Penha, por exemplo), a violência contra a mulher não reduziu. No entanto, observa-se, nos últimos anos, que o aumento do número de denúncias o que comprova uma mudança no perfil das mulheres agredidas que não se escondem mais atrás da vergonha da violência sofrida. Além disso, o fortalecimento das políticas públicas e o aumento do número de delegacias especializadas no atendimento a essas mulheres favoreceram o aumento desse percentual. Nesse poema, nosso eu-lírico afirma não mais encobrir a sujeita, não encobrirá as verdades sobre o seu relacionamento. Livrar-se-á de

todos os segredos. Liberta depois de tantos anos, não mais emoldurar-se-á aos desejos de seu companheiro e manterá a sua individualidade, suas singularidades.

Não vou mais lavar as coisas e encobrir a verdadeira sujeira.  
Nem limpar a poeira e espalhar o pó daqui para lá e de lá pra cá  
Desinfetarei minhas mãos e não tocarei suas partes móveis  
Não tocarei no álcool

Depois de tantos anos alfabetizada, aprendi a ler  
Depois de tanto tempo juntos, aprendi a separar  
meu tênis do seu sapato  
minha gaveta das suas gravatas  
meu perfume do seu cheiro  
Minha tela da sua moldura (SOBRAL, 2016, p. 19)

Por fim, mostra que foi uma longa jornada entre a escuridão até a (re)descoberta dessa mulher tenaz, capaz de superar obstáculos e libertar-se. Nesse momento, afirma que rompe com as correntes do patriarcado, desejando aquilo tudo que sempre sonhou. Mostra-se confiante em seu novo destino que ela mesma planeja.

Sempre chega o momento  
de sacudir,  
de investir,  
de traduzir.  
Não lavo mais pratos.  
Li a assinatura da minha lei áurea  
escrita em negro maiúsculo,  
em letras tamanho 18, espaço duplo.

Aboli.  
Não lavo mais os pratos  
Quero travessas de prata,  
Cozinha de luxo,  
e jóias de ouro. Legítimas.  
Está decretada a lei áurea. (SOBRAL, 2016, p. 20)

Sobral através da alegoria da casa, espaço de aprisionamento de muitas mulheres, desconstrói o pensamento aprisionador e silenciador que ela pode conter. Trancadas entre quatro paredes, muitas mulheres sucumbem aos valores patriarcais, tendo seus corpos violentados e sua subjetividade ferida. A autora apresenta uma outra casa, a casa como espaço de libertação e recuperação da liberdade que resultará numa nova mulher que controla sua vida e que luta contra a opressão. Se ninguém nasce mulher, mas tornar-se mulher, Sobral propõe que se construa uma sociedade em que as mulheres sejam livres e respeitadas em sua individualidade.

### **“Agora é a minha vez...”: Assumindo o corpo negro**

Durante muito tempo o padrão estético de beleza baseava-se numa cultura em que apenas os corpos brancos eram vistos como ideais. Essa visão começava na mais tenra infância quando as crianças eram expostas a bonecas como a Barbie que se destaca pelo seu corpo magérrimo, pele clara e cabelos loiro e liso. Ainda pensando na infância,

especialmente entre os anos de 1980 e 1990, temos figuras como Xuxa e suas Paquitas em programas infantis diários que durante muitos anos venderam o padrão de beleza de mulheres brancas e loiras como modelo a ser seguido. Houve uma geração de meninas que sonhavam em ser Paquitas e tingiam seus cabelos em busca desse padrão. Por outro lado, observava-se também a presença dos corpos negros na televisão brasileira sempre relacionados a subalternidade, a hipersexualização ou a violência. Não era raro de vermos negros estereotipados como escravizados, como domésticas servindo a “casa-grande”, como moradores de periferias, como mulatas do samba e como bandidos.

Além dessas representações nas novelas, as propagandas dirigidas as pessoas negras ou com a participação de pessoas (muito escassa naquela época) estavam ligados ao alisamento dos cabelos crespos, a produtos direcionados as empregadas domésticas, em sua maioria negras, ou marcavam a hipersexualização dos corpos negros. Ainda, havia produtos que eram associados as características negras, como o caso da lã de aço Krespinha que relacionava o produto a uma representação estereotipada do cabelo afro, conforme nos dois exemplos abaixo.



(Imagens retiradas de páginas de pesquisa na internet)

Embora muitos defendam a superação do discurso colonial, afirmando que já se passaram mais de 130 anos da abolição da escravatura, é inegável que uma parte da sociedade ainda viva sob essa perspectiva, que perpetua o racismo, o preconceito e a discriminação. No entanto, ao falarmos sobre racismo é vital que compreendamos que ele está presente na estrutura de nossas sociedades. Grada Kilomba, em **Memórias da Plantação**, explica que o racismo é estrutural uma vez que as pessoas negras “estão excluídas da maioria das estruturas sociais e políticas. Estruturas oficiais operam de uma maneira que privilegia manifestadamente seus *sujeitos brancos*” (KILOMBA, 2019, p. 77). Além das estruturas que fundamentam o racismo, Kilomba destaca o racismo cotidiano que são as palavras, os gestos, os discursos, as ações e os olhares que diferenciam os sujeitos negros dentro da sociedade branca. Para a teórica, o racismo cotidiano personifica aquilo que os sujeitos brancos não querem ser reconhecidos. “Eu me torno a/o ‘*Outro/a*’ da branquitude, não o *eu* – e, portanto, a mim é negado o



direito de existir como igual”, complementa Kilomba (2020, p. 78). Por fim, destaca que o sujeito negro é percebido como outro através da infantilização, primitivização, incivilização, animalização e erotização.

Por mais que a sociedade ocidental seja estruturada dessa forma, é chegado o momento do rompimento dessa cadeia. Embora haja a dificuldade de se falar dentro de nossa sociedade colonial e racista, observa-se, nas últimas décadas, que essas estruturas começam a ruir e vozes rompem o silêncio expondo os pilares que perpetuam o mito da democracia racial. Ao discutirmos sobre os corpos negros, as suas representações e os seus espaços de ocupação, estamos devolvendo a essas pessoas a humanidade que lhes foram usurpadas. Ribeiro, ao falar sobre um projeto democrático de fato, explica que mais que falar sobre identidades estamos falando sobre o conceito de humanidade. Assim,

o debate, portanto, não é meramente identitário, mas envolve pensar como algumas identidades são aviltadas e ressignificar o conceito de humanidade, posto que pessoas negras em geral e mulheres negras especificamente não são tratadas como humanas. Uma vez que o conceito de humanidade contempla somente homens brancos, nossa luta é para pensar as bases de um novo marco civilizatório. (RIBEIRO, 2020, p. 27)

Nessa perspectiva, Kilomba cita Malcon X que afirma que é preciso “descolonizar a nossas mentes e imaginações” (KILOMBA, 2020, p. 69) para que possamos de fato concretizar esse projeto. Para isso, é preciso que homens e mulheres negras sejam capazes de entrar nessa luta não como objetos, mas sim como sujeitos, como novamente Kilomba cita Malcon X. Todavia, é preciso que esses atores entendam como as

estruturas de dominação trabalham na sua própria vida, à medida que são desenvolvidos pensamento e consciência crítica, à medida que se inventam hábitos novos e alternativos de ser e à medida que se resiste a partir desses espaço marginal de diferença definido internamente (HOOKS apud KILOMBA, 2020, p. 69)

É sob essa perspectiva de entrar na luta como sujeito, buscando ressignificar a humanidade desconstruída pelo discurso colonial, expondo o racismo cotidiano e descobrindo o seu corpo e colocando-o em lugares até então destinado a branquitude que Sobral enfia “o pé na porta da casa grande” (SOBRAL, 2014, p. 23) e entra. Ela desestrutura essa sociedade que ainda vê a mulher negra como objeto sexual ou como propriedade. Em entrevista, a escritora ao falar sobre a corporeidade negra afirma que,

Para pensar sobre o corpo negro, é preciso se lembrar dos corpos não negros. De que corpo negro estamos falando? O corpo negro surge como uma criação do colonizador, é um corpo desumano, desprovido de alma. Ora, o corpo é uma manifestação da consciência, não existe fora das relações com outros corpos. Um corpo se cria a partir da construção do outro, do que significa para o outro. A cultura patrimonial brasileira decreta que negros não têm a posse dos seus corpos, podem ser violentados, explorados, subalternizados. As relações sociais e a visão que o homem e a mulher negra têm de si mesmo nascem contaminadas por essa genética social. (SOBRAL, 2017b, p. 256)

Nesse sentido, em “‘Barbie’ quebrada” e “Erro de português”, ela expõe essa relação dos corpos que se manifestam na presença de outros, especialmente com os corpos não negros, a quem buscam as mulheres negras como fonte gozo. Giacomini, ao falar sobre a coisificação dos corpos negros que os transformam em propriedades do senhor, afirma que essa objetificação sexual “só se concretiza para a escrava porque recaem sobre ela, enquanto mulher, as determinações patriarcais da sociedade, que determinam e legitimam a dominação do homem sobre a mulher” (GIACOMINI, 1988, pp. 65-66). Essa ideologia, que em muito permeia o imaginário brasileiro e estrangeiro sobre as mulheres negras, é duramente denunciado nesses textos, conforme os excertos:

Cansei de ser fetiche  
Com minha pele azeviche  
Enfeitando lençóis

Cansei de ser sobremesa  
Enquanto da janela vejo a beleza da vida.  
 (“Barbie” quebrada, SOBRAL, 2017a, p. 42)

Tira a mão do meu quadril  
Não sou mulata exportação Brasil  
Você vacilou, perdeu a vez  
Enjoei o seu perfume francês  
(Erro de português, SOBRAL, 2014, p. 65)

Essa mulher apresentada em “‘Barbie’ quebrada” assume a sua corporeidade e se impõe enquanto mulher que recusa ser mais um objeto de fetiche de seu companheiro, denunciando essa sexualização do corpo negro. O título demarca o não enquadramento dessa mulher dentro dos padrões da sociedade branca, embora colocada com uma mulher Barbie, estereótipo de beleza para a branquitude, esta, por sua vez, está quebrada, primeiramente por ser negra e a segunda por não encaixar no padrão de subserviência que a sociedade patriarcal exige.

Outro ponto de destaque ainda nesse poema, é a solidão mulher negra. Mirian Cristina dos Santos, em **Intelectuais Negras**, ao falar sobre a solidão que acomete as mulheres negras destaca que a “dificuldade de amar, permeadas pelo sentimento de inferioridade nutrido por mulheres negras, advêm do contexto escravocrata: um momento em que seus familiares, amores ou pessoas próximas eram mortos, vendidos ou apanhavam sem motivos” (SANTOS, 2018, p. 68). Contudo, essa mulher que fala no poema, quer romper com essa história, com esse relacionamento. Deseja não ter mais o papel de amante, que o completa na cama, que dever ser mantida escondida dos olhos do restante da sociedade. A personagem busca companheirismo, sair das sombras do relacionando, ser vista e notada como sujeito que ama e é amada.

Cansei, Cansei!  
Parei com isso  
Não quero um amor sem compromisso  
Um bem tão omissos

Cansei de passar a noite me claro  
Quando você vai embora  
Eu fico a sonhar com um mundo  
Que você nunca fez questão de me apresentar  
Cansei, cansei  
Esse nós dois nunca existiu  
Pega o seu sexo e sai  
Faz de conta que nunca me viu (SOBRAL, 2017a, p.42)

Retornando ao “Erro de português”, Sobral denuncia, além da sexualização do corpo da mulher negra, o comportamento estilo europeu (homem branco) que exotiza o corpo negro, por meio de piadas, comentários e atitudes, como reflexo do racismo cotidiano que Kilomba apresentou. Ribeiro afirma que as “piadas” e/ou o humor racista e preconceituoso é “legitimador de discursos e práticas opressores, que tenta se esconder por trás do riso” (RIBEIRO, 2020, p. 29). A filósofa defende que “é preciso perceber que o humor não é isento, carregando consigo o discurso do racismo, do machismo, da homofobia...” (RIBEIRO, 2020, p. 31). Desse modo, critica o posicionamento do homem branco que se coloca como superior e se esconde atrás de uma possível neutralidade de suas atitudes, de maneira a romper com essa diplomacia do “é só modo de dizer” e/ou “é só brincadeira”, reprova esse tipo de atitude.

Bancou o superior com o seu estilo europeu  
Essa cooperação internacional já deu  
Fazendo piadas, ei, meu cabelo não é bombril  
Pra remediar me chamando de “a preta mais linda que já viu”  
(...)  
Sua diplomaticamente elaborada cara simpática  
Não entra mais na minha gramática  
Não adianta apelar para a reforma ortográfica...

Você foi reprovado pelo seu erro (SOBRAL, 2014, p. 65)

Buscando reencontrar-se, o poema “Pretei” mostra uma mulher que se afasta dos padrões brancos, da luta contra os processos de branqueamento e assume a sua negritude com forma de libertação. Como Neusa Santos Souza destaca, em **Tornar-se Negro**, que “a primeira regra que o negro se impõe é a negação, o expurgo de qualquer ‘mancha negra’” (SOUZA, 1983, p. 34). Essa rejeição autoinfligida, às vezes, chega à violência do próprio corpo, no entanto, o impacto sobre a saúde mental, sobre a psiquê do sujeito negro é a maior violência que essas pessoas são acometidas. Ribeiro relata a busca pela invisibilidade, uma vez que era alimentada pelo sentimento de estranhamento, de não pertencimento nas mais diferentes situações. Ela afirma que se “sentia estranha e inadequada, e na maioria das vezes, fazia as coisas no automático, (...) esforçando para não ser notada” (RIBEIRO, 2020, p. 7). Contudo, nesse poema de Sobral, nos é apresentada uma mulher que se reconcilia consigo e aceita e realça sua negritude, impondo seu corpo, seus traços, seu cabelo nessa sociedade que sempre a obrigou se adequar dentro dos padrões da branquitude.

Ainda nesse poema, percebe-se que o branquear-se está associado a ascensão social. A personagem enfrenta o cotidiano com muito sofrimento visando apagar sua negritude para se sentir inserida no contexto e receber “a alma branca que [l]he] prometeram” (SOBRAL, 2017a, p. 72). Assim, Souza afirma que nossa sociedade “se produz quando o negro enfrenta peito-a-peito as condições concertas de opressão em que está imerso” (SANTOS, 1983, p. 37). Para a psicanalista, “o cotidiano é pródigo em situações em que o negro se vê diante de falsas alternativas, insatisfatórias todas: afirmação/negação, exploração, dominação/submissão” (SANTOS, 1983, p. 37). Ao libertar-se, nossa protagonista encontra na escuridão de sua pele, os elementos que a farão vencer e subverter essa ordem social imposta como natural.

Abandonei o meu negrume para vencer  
Mas a segunda-feira  
Sempre foi o dia de preto  
Por mais que eu trabalhasse  
(...)  
Resolvi rasgar a folha branca  
Onde escrevi a minha vida  
Pintei o meu mundo de preta assumida  
E comecei a pretar  
Cabelo para o alto  
Dignidade em punho  
Agora era comigo  
Convoquei a ancestralidade negra  
Abri o meu melhor sorriso azeviche  
E mergulhei na escuridão da vitória (SOBRAL, 2017a, p. 72)

Ao aceitar a negritude, ao compreender a história para poder refutá-la e ao entender quão danoso é o relacionamento em que estão envolvidos, Sobral dar voz a mulheres que se assumem enquanto negras, que buscam relacionamentos saudáveis no campo amoroso, afastando a solidão destinadas aos seus corpos e ocupam espaços destinados a branquitude no mercado de trabalho e socialmente. Renunciam à “alma branca” para escurecerem na vida. Por fim, assumem os seus corpos e buscam o prazer na vida e no relacionamento, não tendo vergonha ou receio de falar e desejar o gozo. Assim, esse eu-lírico em Sobral busca o prazer longe dos artifícios e artificialismos nas relações e afirma: “gosto do falo a invadir/ o negrume do espaço entre as minhas pernas/ do falo decorado pelos neurônios / falo sem falácias” (SOBRAL, 2017a, p. 47). Agora mais livre, essa mulher permite-se a maternidade, dádiva espoliada as mulheres durante muito tempo.

### **“Serei mãe”: O direito a maternidade às mulheres negras**

Novamente, não há como debater um tema sem fazermos um retrospecto histórico colonial, especialmente, sobre o tema da maternidade. Segundo Giacomini, “a palavra ‘mãe’ refere-se exclusivamente a uma relação entre mulher branca e seus filhos. Quando a escrava é a mãe, ela é a ‘mãe-preta’, ou seja: a ama-de-leite da criança branca” (GIACOMINI, 1988, p. 34). Depreende-se dessa fala da professora que os direitos a

maternidade das mulheres negras durante o período colonial foram cerceados. Não que essas mulheres fossem inférteis, mas a sua reprodução esteve ligada a produtividade de novos escravos ao senhor colonial. Ressalta-se ainda que “a maternidade escrava se faz notar exclusivamente através de situações que retrataram o afastamento dos filhos” (GIACOMINI, 1988, p. 31).

O impedimento pleno da maternidade levou a muitas mulheres negras buscarem métodos para interromper a gravidez, autoinduzindo abortos ou mantando seus filhos logo após o nascimento. Segundo Davis, “muitas mulheres se recusavam a trazer crianças a um mundo de trabalho forçado interminável, em que correntes, acoites e o abuso de mulheres eram condições de vida cotidiana” (DAVIS, 2016, p. 207). Dessa maneira, a maternidade negra torna-se quase que invisível em suas representações como na literatura, por exemplo. Santos cita observação de Conceição Evaristo que afirma que há “a ausência de representação da mulher negra como mãe, matriz de uma família negra, perfil delineado para as mulheres brancas em geral. Mata-se no discurso literário a prole da mulher negra” (apud SANTOS, 2018, p. 82).

Nesse sentido, a poética de Sobral corre contra a correnteza e apresenta em sua obra mulheres negras que na maternidade, na construção da família encontram o último grau de libertação de sua condição. Destaca a negritude de Deus que toma seus filhos no colo e os amamenta-os impedindo a fome, como nos versos: “Deus é uma mulher preta / sua teta sempre / matou a fome do mundo.” (SOBRAL, 2017a, p. 70). Recorre as memórias e a ancestralidade para destacar os matriarcados negros, das mães solteiras que não se esmorecem diante do cotidiano e essas seriam as primeiras feministas que conheceram, como no excerto do poema Mãe: “Mãe era feminista sim / Cuidava dos próprios filhos / dos filhos dos vizinhos / Mãe cuidava das noras / Praticava sororidade, (SOBRAL, 2017a, p. 22). Ao optar pelo não uso do pronome possessivo nesse poema, Sobral não particulariza uma mãe em específico, não é “a minha mãe”, mas Mãe no sentido amplo da palavra, daquelas mulheres que tomam para si a responsabilidade de cuidar de todos, dentro de casa e dentro da sua comunidade.

Por fim, Sobral lembra de Oxum, orixá feminino das águas doces, rios e cachoeiras, da riqueza, do amor, da prosperidade e da beleza, cultuada no candomblé e na umbanda. É a Ela que se recorrer em busca da maternidade. Em “Doce Canção”, Sobral apresenta uma mulher que observa a pulsão de vida de seus filhos, que com seus risos ocupam o mundo, como flores, estrelas do mar e borboletas. É nesse vigor da vida dessas crianças, sob os olhos de Oxum, que essa mulher renova as suas energias, “com a alegria dos Êres” (SOBRAL, 2019, p. 76)

Os sorrisos dos meus filhos  
São borbulhantes e férteis  
Cachoeiras de água doce  
Torrentes de pureza

Os risos dos meus miúdos  
São flores em ponto de colheita  
Encantados como as estrelas do mar

Borboletas à espera de um beija flor

Gargalham bem alto os meus filhos  
Abrindo os braços com muita energia  
Ressuscitando minhas esperanças  
Inundando o meu corpo com a alegria dos Êres. (SOBRAL, 2019, p. 76)

### Considerações Finais

Cristiane Sobral ao longo dos anos vem apresentando uma poética forte, crítica e que visa desestabilizar os pré-conceitos estabelecidos dentro de nossa sociedade. Ao mesmo tempo, apresenta mulheres que se empoderam, assumem sua negritude, seus traços fenotípicos, sua ancestralidade, sua religiosidade negra a fim de enfrentar o cotidiano racista e preconceituoso que provém do período colonial. Ao se assumirem enquanto mulheres negras que apesar das dificuldades histórias e diárias são capazes de se libertarem, alforriam-se, assinam sua lei áurea e, especialmente, a lei do ventre livre. Sobral por meio dessa poética, cria as possibilidades de sororidade e dororidade entre outras mulheres negras, para que essas, ao se verem refletidas nas águas narcísicas de sua poesia, possam, também, serem capazes de se libertarem.

Ao mesmo tempo que trata de temas tão dolorosos e duros, Sobral mostra uma capacidade de brincar com as palavras, revelando as belezas na vida de mulheres negras, principalmente, quando fala da maternidade. É pela maternidade que ela apresenta a recuperação da humanidade para essas mulheres e acredita, apesar do cenário sociopolítico brasileiro mostrar o contrário, na esperança de um mundo repleto da alegria e encantamento dos Êres. É pelo autoconhecimento e pela maternidade que as mulheres negras libertar-se-ão. É na poética libertária que Sobral luta como mulher, como mulher negra, como mãe negra por um país mais liberto, para que de fato possamos ser capazes de enxergar a tal liberdade que por hora, ninguém ainda a viu.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTH, Joice. **Empoderamento**. São Paulo: Sueli Carneiro: Jandaíra, 2020.
- CARNEIRO, Sueli. Construindo cumplicidades. In: CARNEIRO, Sueli. **Racismo, Sexismo e Desigualdade no Brasil**. São Paulo: Selo Negro, 2021.
- DAVIS, Angela. **Mulheres, raça e classe**. Trad. Heci Regina Candiani. São Paulo: Boitempo, 2016.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 36.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- GIACOMINI, Sônia Maria. **Mulher e Escrava**: uma introdução histórica ao estudo da mulher negra no Brasil. Petrópolis: Vozes, 1988.
- KILOMABA, Grada. **Memórias da plantação**: Episódios de racismo cotidiano. Trad. Jesse Oliveira. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

LISBOA, Rúbia. **Do feminismo para quem ao feminismo negro: um relato**. Rio de Janeiro: Editora Nua, 2021.

PONTES, Gina Vieira. Prefácio. In: SOBRAL, Cristiane. **Não vou lavar mais os pratos**. 3.ed. Brasília: 2016.

RIBEIRO, Djamila. **Quem tem medo do feminismo negro?**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

SANTOS, Mirian Cristina dos. **Intelectuais Negras: prosa negro-brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Malê, 2018.

SOBRAL, Cristiane. **Não vou lavar mais os pratos**. 3.ed. Brasília: 2016.

SOBRAL, Cristiane. **Só por hoje vou deixar meu cabelo em paz**. Brasília: 2014.

SOBRAL, Cristiane. **Terra Negra**. Rio de Janeiro: Malê, 2017a.

SOBRAL, Cristiane. “Quem não se afirma não existe”: entrevista com Cristiane Sobral. In: FREDERICO, Grazielle; MOLLO, Lúcia Tormin; DUTRA, Paula Queiroz. **Estudos de Literatura Brasileira Contemporânea**. Brasília, n. 51, maio/ago. 2017b, p. 254-258

SOBRAL, Cristiane. **Dona dos Ventos**. São Paulo: Patuá, 2019

SOUZA, Neusa Santos. **Tornar-se Negro: as vicissitudes da identidade do negro brasileiro em ascensão social**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983

---

“LIGHTHER, MORE LUCID, MORE DISTINCT: FOR A LIBERTARIAN POETICS IN CRISTIANE SOBRAL

---

**Abstract:** In recent years, the black-Brazilian literature, especially female authorship, has shown an increase in the number of readers in terms of the number of publications. However, we are far from an ideal. It is observed that this literature does not reach the large bookstores or the major publishers. These writers, in many cases, cost their own publications. This is the case of some works of the writer Cristiane Sobral, who has long been in the world of letters, suffers, as well as others, to spread his work. The aim of this study is to present a libertarian view in some of his poetry. Liberates, this black woman, finds strength to accept her body, allows herself pleasure and is realized in motherhood. Although it may seem like a romanticized view of life, this freedom is achieved after much pain and suffering.

**Keywords:** Black literature; Black Feminism; Freedom; Cristiane Sobral.

**Envio em:** 29 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 06 de janeiro de 2022.





# **História & Geografia**

---

## Aulas de Educação Ambiental na horta estudantil: a disciplina de geografia com seus mecanismos proporcionando a teorização e práticas noa nos finais do Ensino Fundamental

---

Marcelo Henrique de Souza<sup>45</sup>  
Camila Aparecida Soares Silva<sup>46</sup>

**Resumo:** Atualmente, o termo Educação Ambiental (EA) é amplamente divulgado na mídia internacional e nacional. Assim, esse trabalho teve como objetivo unir as teorias e práticas sobre a EA usando como recorte geográfico a horta estudantil com os alunos do fundamental II. Como procedimentos metodológicos realizou-se uma revisão de literatura a respeito da EA e sobre a importância de ter uma Horta na Escola. As experimentações contaram com mapas e plantas da área de estudo, construção de histogramas, inúmeras imagens das práticas desenvolvidas pelos alunos. Utilizou-se as seguintes ferramentas: rastelos, enxadas, tesouras para podas de plantas, alicates para podas de hortaliças, luvas para pulverizações, celulares para registros das práticas. A geografia e suas ferramentas foram fundamentais para que se consolidasse o trabalho. A produtividade em grande escala não era o foco deste trabalho e sim a retroalimentação de saberes práticos.

**Palavras-chaves:** Educação Ambiental; Recorte Geográfico; Horta Estudantil; Experimentações.

### Introdução

Não obstante a terminologia e /ou nomenclatura ‘desenvolvimento sustentável’ seja originário principalmente do Relatório Brundtland de 1987, ele também está arraigado em ideologias anteriores a respeito do manejo florestal sustentável e as preocupações ambientais do século XX. O ‘boom’ do ‘desenvolvimento sustentável’ vem após a Eco 92 no Brasil no Rio de Janeiro. Muito se ouve sobre educação ambiental, preservação e conservação do meio ambiente atrelado ao conceito de desenvolvimento sustentável. Mas o que realmente temos feito como educadores? Atualmente, o termo Meio Ambiente (MA) e Educação Ambiental (EA) são amplamente divulgados na mídia internacional e nacional, como também discutidos por vários prismas, porém, o que se vê é mero discurso governamental.

As abordagens de tais temas em diferentes espaços tais como as escolas não se apresentam de maneira clara e específicas, e em alguns momentos nem se apresentam como políticas de ensino e aprendizagem, pois são colocados de maneira transversal. Infelizmente, não são todos os educadores que conhecem e se interessam pela proposta da transversalidade, e poucos são os que conseguem aplicá-las (GALLO, 2001, p.56). O tema transversal no que se refere ao MA tem a finalidade de promover uma visão holística que envolva não só os elementos naturais do meio ambiente, mas também os elementos construídos e todos os aspectos sociais envolvidos na questão ambiental (MEIRA, 2010). Para Medeiros *et al* (2011), a EA nas escolas está fundamentada na construção de valores da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade, sustentabilidade e educação como direito de todos. Entretanto, o conhecimento tem mais

---

<sup>45</sup> Doutorando em meio ambiente e sustentabilidade pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro no Programa de Pós-Graduação em geografia e meio ambiente.

<sup>46</sup> Graduada em ciências contábeis pela Faculdade Multivix campos Serra - Espírito Santo.

valor quando construído coletivamente, no qual ocorre uma troca de saberes, com que sabemos e o que aprendemos.

Ministrar a EA de forma intermultidisciplinar sem que interrompam as aulas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um desafio enfrentado atualmente por algumas instituições ensino e vários professores que buscam uma nova forma de pensar sobre a educação, integrando formação, conhecimento e empiria dos agentes envolvidos. Essa maneira de pensar, proporciona uma educação sólida, que fomenta a formação integral do educando (BRASIL, 1998).

Destarte, a finalidade de se trabalhar com teorias e práticas sobre o meio ambiente junto a disciplina de geografia, nos levou ao comprometimento com vida e o bem-estar. Portanto, necessitou que a escola não ficasse presa apenas no sistema tradicional de ensino, mas que tomasse determinadas atitudes para que todos os educandos pudessem compreender que o meio ambiente sadio muitas vezes requer educação ambiental.

Segundo Reigota (2007) e Sauv  (2005), os termos EA e MA são inseparáveis. Considerando-se que a EA tem sido realizada a partir da concep o que se tem de MA, por isso,   fundamental saber qual o significado atribuído pelos professores aos termos, mesmo que o conhecimento sistemático sobre o ambiente ainda esteja em plena constru o, tornando a defini o destes elementos bastante controvertida (SATO, 2005).

Para tanto, o presente artigo busca mostrar o quanto a teoria unida a prática a respeito do termo EA na horta estudantil por meio da disciplina de Geografia com seus mecanismos: mapas de localiza o, planta da área de estudo, histogramas, aulas práticas e/ou campo com inúmeros temas como: compostagem; pulveriza o biológica; manejo nos canteiros; reviramento de solo; medi o do tamanho das plantas; identifica o dos canteiros; irriga o; identifica o de espécies de hortaliças; preparo para o cultivo; monitoramento de produtividade; manuten o de espécies frutíferas e de plantas medicinais; distribui o de hortaliças entre os alunos por participa o nas aulas práticas e levantamento da produtividade, poderia enriquecer o conhecimento dos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Ant nio Carneiro Ribeiro, situada ao sul do estado do Espírito Santo na área urbana do município de Guaçuí no ano letivo de 2019.

### **EA na concep o de alguns teóricos**

A EA sobre a  tica científica, pode ser mostrada de maneira abrangente, o que permite ao aluno se posicionar acerca de questões pol micas que ocorrem nos tempos atuais, como: as causas dos desmatamentos, o acúmulo de poluentes, o aquecimento global, as altera es climáticas, a produ o de organismos geneticamente modificados e suas implica es   saúde. Sugere-se que o Ensino de Geografia possa oferecer contribui es para a percep o dos problemas socioambientais inerentes ao nosso contexto sociocultural (MEDEIROS *et al*, 2011).

A visão ambiental transcorre um viés além da ecologia do pensamento e de um conjunto de instrumentos para que se tenha uma gestão eficaz/eficiente do meio ambiente. Isto porque baseia-se na prática a partir de uma altera o nos princípios que se organizaram e legitimaram a racionalidade teórica e instrumental da modernidade baseada no meio técnico-científico-informacional. Uma racionalidade englobando o

pensamento e os valores, a razão e o sentido; as diferenças e as diversidades, a cultura, e a natureza. (CAPARRÓS, 2010).

Tomando como premissa que todo o conhecimento do meio em que se vive é cultura, ela pode ser o 'interlocutor' entre a natureza e o homem. A cultura sem princípios, atuando de forma questionável com estilo de vida comprometedor que o homem possui hoje precisa ser mudada. Torna-se necessário que as mudanças ocorram, mesmo que de forma individual, e sirvam de exemplos para as gerações futuras. Para Gadotti (2000), isso ocorre por meio da educação, e assim nos tornaremos verdadeiros seres humanos em evolução. Já Leff (2009), o 'saber ambiental' mostra um caminho de reconstrução do conhecimento, restauração da identidade dos povos, nova adequação da condição humana e do mundo em diversas instâncias. O autor defende a interdisciplinaridade no conhecimento e nos processos de vida, em diferentes formas de vida. De acordo com Cuba (2010), a educação é um mecanismo poderoso de intervenção no mundo para a elaboração de novos conceitos seguida de mudanças de hábitos. No olhar de Lima (2004), os alunos que não têm contato com o objeto de estudo, que nesse caso é a EA, são impossibilitados no engajamento de diversas questões surgidas na vida contemporânea e não terão uma postura crítica de sua realidade. O mesmo autor ressalta a relevância de despertar o interesse do aluno através da problematização pertencente ao seu mundo, buscando desenvolver o pensamento crítico e criativo.

A escola é um espaço geográfico que permite a ocorrência de trocas e informações, um eventual lugar que estimula os alunos a terem ideias e posturas de cidadãos críticos com responsabilidades e, fundamentalmente, integrantes de meio ambiente adequado (CUBA, 2010). No Artigo 6º das DCNEA (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental), as escolas devem adotar uma abordagem ambiental que considere a interface entre a natureza, o sociocultural, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2001).

Na ótica da EA dentro das escolas o professor é o centro do processo mediador de ensino e aprendizagem, transferindo o conhecimento em suas múltiplas faces, promovendo articulações com as escalas geográficas (locais, regionais e globais), colocando em prática os temas intertransdisciplinares, isto é, os eixos geradores de conhecimentos, que surgem a partir de experiências concretas, permitindo uma aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano.

### **A importância de uma Horta Escolar dentro do espaço geográfico**

Estudar e ao mesmo tempo desfrutar da natureza é uma experiência muito válida para com os adolescentes. A Organização Mundial da Saúde – OMS (1997), vem afirmar que uma das melhores formas de promover a saúde é através da escola. Tal afirmação se dá porque a escola é um espaço social, onde as pessoas convivem, aprendem e trabalham, onde os estudantes e os professores convivem boa parte de seu tempo. Além do mais, é na escola que os programas de educação voltados para a saúde podem ter maiores resultados beneficiando os alunos envolvidos.

A horta escolar pode ser comparada a um 'laboratório vivo' possibilitando o desenvolvimento de inúmeras atividades pedagógicas envolvendo a EA, propiciando a união da teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino/aprendizagem, estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo (MORGADO, 2006. p.1). O desenvolvimento e adesões de hábitos saudáveis devem ser fomentados pelos professores e repassados os alunos, em especial na adolescência, pois nessa faixa etária os hábitos alimentares já vão se consolidando, assumindo um papel de educação para a saúde. A alimentação de todos os indivíduos sem exceção deve obedecer às Leis da Nutrição (SILVA e PATON, 1999). É recomendado que se observe a qualidade e quantidade dos alimentos nas refeições e, além disso, a harmonia entre eles e sua adequação nutricional. Um padrão alimentar que não cumpra a determinada lei pode ter por consequência um aumento de peso e deficiências de vitaminas e minerais (SILVA e SANTOS, 1998).

Quando se trabalha com uma horta na escola, os professores de todas as áreas de conhecimento têm a oportunidade de vivenciar os benefícios que o 'laboratório vivo' traz como múltiplas formas didáticas saindo dos métodos convencionais de ensino, que deixam os alunos sem motivação e como meros reprodutores de discursos prontos. Então, o professor de Geografia da instituição mencionada aproveitou vários recursos que a geografia oferece para trabalhar as práticas na horta estudantil.

### **Procedimentos metodológicos**

Realizou-se uma revisão de literatura a respeito da EA e sobre a importância de se ter uma horta na escola tendo como responsável do projeto o professor de Geografia. Com isso foi possível comprovar de forma epistêmica que a teoria e a prática corroboram no processo de ensino/aprendizado. As experimentações no 'laboratório vivo' (horta estudantil) contaram com mapas e plantas da área de estudo, construção de histogramas, inúmeras imagens das práticas desenvolvidas pelos alunos do Ensino Fundamental II do turno matutino e vespertino da escola supracitada. Dentre as práticas: manejo de plantas, compostagem, cultivo de hortaliças, reviramento de solo, irrigação, medição e identificação de espécies, identificação de canteiros, pulverizações biológicas e etc. Utilizou-se as seguintes ferramentas: rastelos, enxadas, tesouras para podas de plantas, alicates para podas de hortaliças, luvas para pulverizações, celulares para registros das práticas.

### **Resultados**

O trabalho começou em março de 2019 e terminou em dezembro do mesmo ano com aulas teóricas sobre os temas 'EA e a importância de se ter uma Horta Estudantil'. Junto com os alunos desenvolveu-se o mapeamento digital de localização da horta estudantil. A seguir na Figura 1, imagem de satélite da cidade Guaçuí com os polígonos da escola e da horta onde se desenvolveu o projeto.

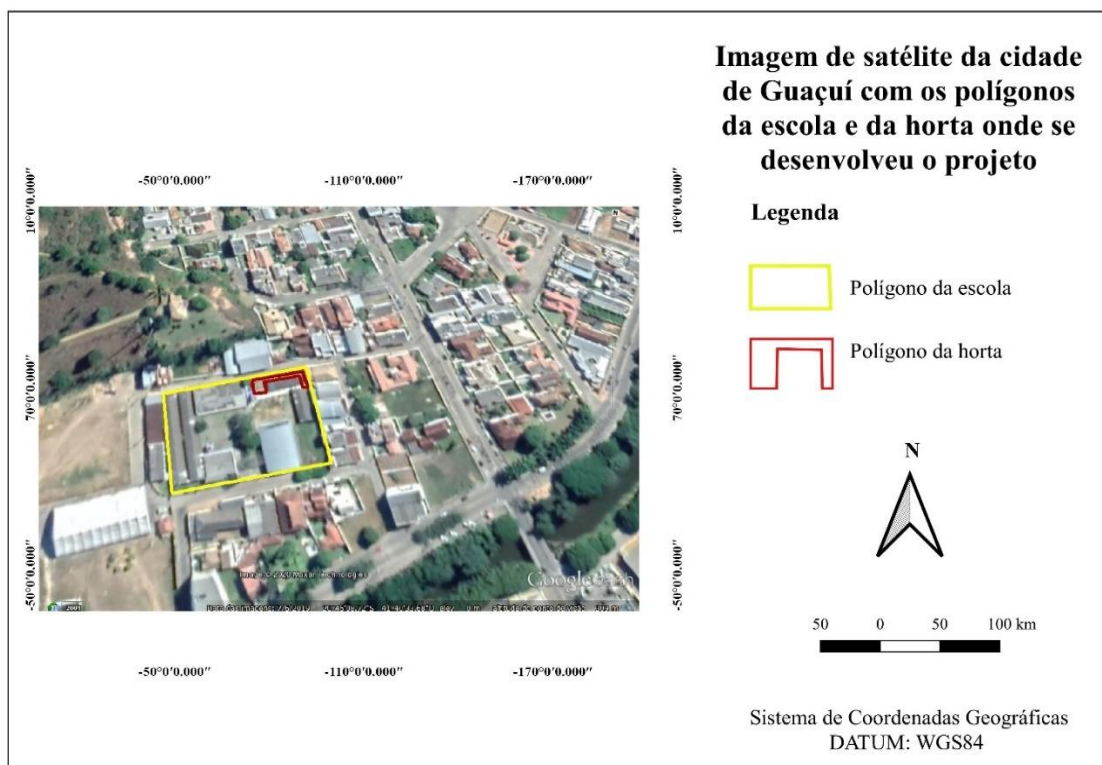


Figura 1: imagem de satélite da cidade de Guaçuí com os polígonos da escola e da horta onde se desenvolveu o projeto.

Fonte: Google Earth adap. por Souza (2020).

Com base na imagem de satélite pode-se observar que a escola é detentora de um espaço físico amplo e fica na região central da cidade rodeada de alguns pontos verdes e próxima do rio ‘Veado’ o principal que corta a cidade. Tal imagem foi trabalhada dentro de sala com os alunos mostrando que a EA pode transcender o local, podendo ser ampliada aos arredores dos muros da escola. Na Figura 2, a planta da horta estudantil no formato intertransdisciplinar.

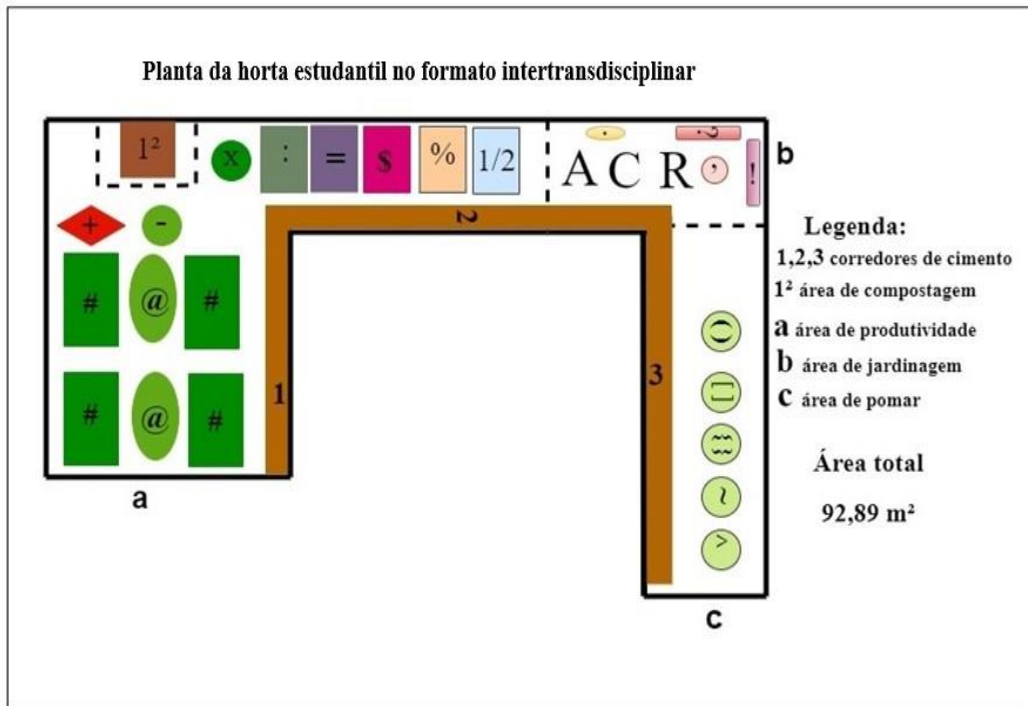


Figura 2: planta da horta estudantil no formato intertransdisciplinar.  
 Fonte: Souza (2019).

A planta da horta foi elaborada depois de várias aulas *in loco* pelo professor que *a posteriori* junto com as turmas no laboratório de informática da escola construíram a mesma. As aulas práticas desenvolvidas estão relacionadas num grupo de imagens destacadas nas fotos: a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o) e p).







Imagem (e) reviramento do solo



Imagem (f) medição das hortaliças



Imagem (g) identificação dos canteiros



Imagem (h) irrigação da horta



Imagem (i) identificação de espécies



Imagem (j) identificação de espécies



Imagem (k) preparo para o cultivo



Imagem (l) produção de hortaliças



**Imagem (m) adubação em frutíferas**



**Imagem (n) manejo de plantas medicinais**



**Imagem (o) distribuição de hortaliças**



**Imagem (p) colheita de hortaliças e pesagem**

Com base nas imagens percebeu-se como os alunos interagiram com as práticas. Tiveram a oportunidade de estudar: compostagem; pulverização biológica; manejo nos canteiros; reviramento de solo; medição do tamanho das plantas; identificação dos canteiros; irrigação; identificação de espécies de hortaliças; preparo para o cultivo; monitoramento de produtividade; manutenção de espécies frutíferas e de plantas medicinais; distribuição de hortaliças entre os alunos por participação nas aulas práticas e levantamento da produtividade. As atividades desenvolvidas seguiram o organograma construído pelo professor de Geografia, ver Figura 3.

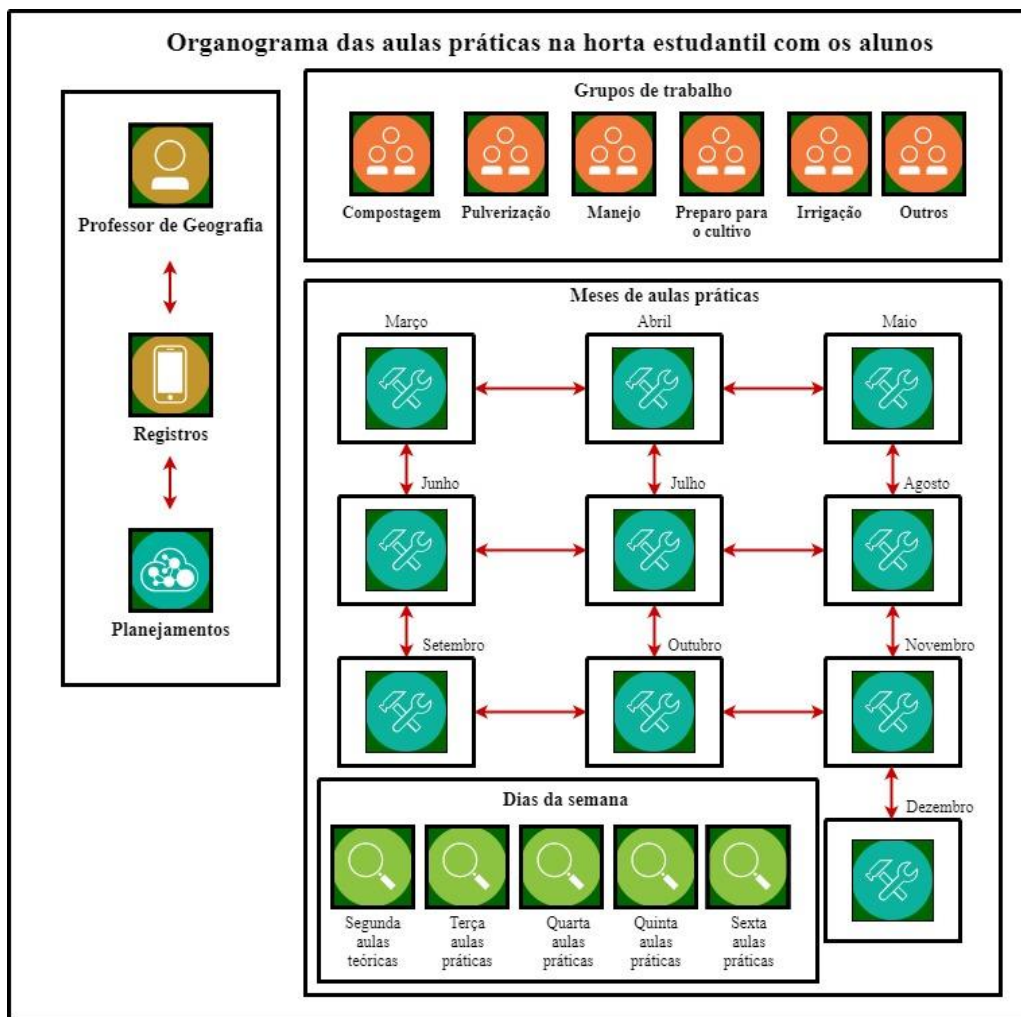


Figura 3: organograma das aulas práticas na horta estudantil com os alunos.  
Fonte: Souza (2019).

Com base no planejamento construído pelo professor responsável, as atividades puderam ser bem executadas acompanhando o organograma. No gráfico1, a quantidade de hortaliças produzida na horta estudantil.



Fonte: Souza (2019).



Ressaltando que a produtividade não era o objetivo central e sim as práticas desenvolvidas nas aulas saindo do método tradicional de sala de aula apenas.

### **Considerações Finais**

Com as práticas pedagógicas desenvolvidas na horta estudantil, despertou-se inúmeros estímulos às diversas formas de aprendizado e entendimento, novos conhecimentos foram adquiridos por meio da teoria e prática podendo exercer uma atividade de ordem dinâmica, que favorece não só o ensino de Geografia, mas as demais disciplinas, visto que, buscou-se trabalhar de forma a utilizar a intertransdisciplinaridade, possibilitando o incentivo à pesquisa e discussão de temas como EA, alimentação, desperdício, trabalho cooperativo, comportamento.

A produtividade em grande escala não era o foco deste trabalho e sim a retroalimentação de saberes práticos. O professor percebeu o quanto foi satisfatório estudar a EA na horta estudantil com bases consolidadas nos pressupostos teóricos da revisão de literatura. Entretanto, tal experiência pretende se estender além dos muros da escola levando essa concepção de ambiente saudável e produtivo como passaporte para um futuro sustentável/sustentado.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL, (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental –Temas Transversais**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental.

BRASIL. MEC. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CAPARRÓS, R. P. **Saber Ambiental: saber e complexidade ambiental**. SAO BERNARDO DO CAMPO/SP, 2010. Disponível em: <http://www.crbiodigital.com.br/01/ricardocaparrós?nprnc=03809709906108009584101115101115038116120116061051048055055051055051048>. Acesso em: 23/09/ 2019 às 10h05min.

CUBA, M. A. **Educação Ambiental nas Escolas**. ECCOM, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010. Universidade de FATEA, Lorena/SP. Disponível: <http://fatea.br/seer/index.php/eccom/article/viewFile/403/259> Acesso em: 31/12/2019 às 20h15min.

GADOTTI, M. **“Perspectivas atuais na educação”**. Instituto Paulo Freire, São Paulo- SP, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>. Acesso em: 10/06/2019 às 21h10min

GALLO, S. **Transversalidade e meio ambiente**. Ciclo de palestras sobre meio ambiente. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC; SEF, 2001. p. 56. <http://interacao2008.pbworks.com/f/transversalidade%20e%20meio%20ambiente.pdf>. Acesso em: 23/09/2019 às 21h12min.

LEFF, H. **Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes**. Educação & Realidade, 17-24. Set/dez. 2009. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/viewFile/9515/6720>. Acesso em: 23/12/2019 às 21h23min.

LIMA, G. F. C. *In: Identidades da educação ambiental brasileira*. Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/og/pog/arqs/livro\\_ieab.pdf](http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/og/pog/arqs/livro_ieab.pdf). Acesso em: 10/09/2019 às 14h25min.

MEDEIROS, A. B., *et al.* **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/aimportancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 10/09/2019 às 13h32min.

MEIRA, Z. A. **A contribuição do Curso de Letras para a Educação Ambiental**. Especialização em Docência para o Magistério em Itaituba, PA. Graduada em Letras, 2010. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/acontribuicao-do-curso-de-letras-para-a-educacao-ambiental/45155/>. Acesso em: 10/09/2019 às 13h35min.

MORGADO, F.S. **A horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis**. Florianópolis (SC). 2006 (Monografia).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **O papel da horta na escola**. Publicações OMS, 1997. Disponível em: < <https://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>>. Acesso em: 10 fev. de 2018.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação ambiental – pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAUVÉ, L. **Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental**. *In: SATO, M. E CARVALHO, I. Educação Ambiental: pesquisa e desafios*, ARTMED, 2005.

SILVA, M.E.M.P; PATON, T. M. **Vida saudável: nutrição, nutrientes, alimentação e saúde**. USP São Paulo, 1999.

SILVA, R.C.S.; SANTOS, T. **Alimentação Escolar no Estado do Rio de Janeiro**. Anais do XV Congresso Brasileiro de Nutrição. Brasília, 1998.

Site:

[WWW.GOOGLE EARTH.COM.BR](http://WWW.GOOGLE.EARTH.COM.BR). Acessado dia 23/11/2019 às 21h30min.

---

**Environmental Education classes in the student garden: the discipline of Geography with its mechanisms providing theorization and practices at the end of elementary school**

---

**Abstract:** Currently, the term Environmental Education (EA) is widely disseminated in the international and national media. Thus, this work aimed to unite theories and practices about AE using the student garden with the students of elementary II as a geographic cut. As methodological procedures, a literature review was carried out about AE and The Importance of Having a Garden at School. The experiments included maps and plans of the study area, construction of histogram, numerous images of the practices developed by the students. The following tools were used: rakes, hoes, scissors for pruning plants, pliers for pruning vegetables, gloves for spraying, cell phones for recording practices. Geography and its tools were fundamental to consolidate the work. Large-scale productivity was not the focus of this work, but the feedback of practical knowledge.

**Keywords:** Environmental Education; Geographic Section; Student Garden; Experiments.

**Envio em:** 08 de agosto de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Pluralidade e oralidade: A identidade afro-brasileira periférica ao som do *funk* carioca

---

Nathaly de Souza Silva<sup>47</sup>

Naiara Raimundo Morais<sup>48</sup>

Marcos José Veroneze Soares<sup>49</sup>

**RESUMO:** O artigo em questão propõe-se a analisar o *funk* carioca como manifestação cultural legítima das periferias do Rio de Janeiro, o que confere ao movimento um caráter identitário. As tramas que envolvem o *funk* mantêm relação com a diáspora afro-brasileira, uma vez que reflete em suas letras, ritmo e dança a ancestralidade, assim como agem no sentido de protesto e resistência.

**Palavras-chave:** *Funk*. Representatividade. Protesto.

### Introdução

As periferias brasileiras carregam em si pluralidades e complexidades desde sua formação social. Pode-se definir favela como “um território marginalizado construído no interior de uma sociedade fundada no mito da democracia racial” (LOPES, 2012, p. 197). Abdias Nascimento (2016, p. 100), em sua obra “O genocídio do negro brasileiro: processo de um racismo mascarado” descreve um panorama da formação racial da cidade do Rio de Janeiro nos anos 1950, quando “para quase cada dois e meio habitantes do Rio, um é negro; porém para cada habitante branco das favelas, quase dois e meio são negros”. Já segundo dados do censo de 2010, 3.223.490 habitantes dos aglomerados subnormais autodeclararam-se brancos; enquanto a parcela de pretos e pardos corresponde a 3.012.207 habitantes (IBGE, 2010). Todavia, é preciso considerar o fator interseccional como de grande peso no mapeamento de desigualdades, uma vez que “a raça se relaciona fundamentalmente com um dos aspectos da reprodução das classes sociais, isto é, a distribuição dos indivíduos nas posições da estrutura de classes e dimensões distributivas da estratificação social” (GONZÁLEZ, 1982, pp. 89-90), influenciando diretamente a autoafirmação do indivíduo.

Nesse sentido, destaca-se o uso da oralidade como de fundamental importância nas relações socioculturais, por sua capacidade de romper barreiras e alcançar públicos diversificados. Sob esta perspectiva, alinham-se a exemplo, os movimentos *rap* e *funk*, capazes de construir “alianças, laços entre membros de diferentes galeras e grupos sociais que parecem estar fundamentados nas relações estabelecidas no cotidiano das comunidades e na articulação com diferentes turmas e segmentos sociais no espaço

---

<sup>47</sup> Acadêmica do curso de graduação em História; Faculdade Santa Marcelina; Muriaé, Minas Gerais, Brasil; [nathalysilva8@gmail.com](mailto:nathalysilva8@gmail.com).

<sup>48</sup> Acadêmica do curso de graduação em História; Faculdade Santa Marcelina; Muriaé, Minas Gerais, Brasil; [naiarahrm28@outlook.com](mailto:naiarahrm28@outlook.com).

<sup>49</sup> Professor orientador; Mestre em História; Faculdade Santa Marcelina; Muriaé, Minas Gerais, Brasil; [marcosveroneze@yahoo.com.br](mailto:marcosveroneze@yahoo.com.br).



urbano” (HERSCHMANN, 2005, p. 72) rompendo o asfalto por meio da globalização, influenciada pela indústria cultural que promove o consumo.

Portanto, objetiva-se estabelecer uma análise sobre as relações entre música e sociedade, cultura e raça, as dicotomias que permeiam a influência do gênero *funk* tanto no meio artístico, como expressão legítima da identidade das favelas cariocas; quanto seu papel de conscientização e protesto através do debate de pautas de desigualdade social como raça, classe e gênero.

O artigo em questão resulta da etapa final para a conclusão do *Certificado em Estudos Afrolatinoamericanos*, promovido pelo *Afro-latin American Research Institute at Harvard University*. Com base nos módulos 8 “Democracia racial e inclusão social”, dos professores Paulina L. Alberto e Jesse Hoffnung-Garskof e 10 “Música afro-latino-americana”, do professor Robin Moore oferecidos no curso; serão discutidos os “dois lados da moeda”, logo, os compassos e descompassos que acompanham o referido ritmo no contexto das periferias do Rio de Janeiro a partir dos anos 90.

## Metodologia

Inicialmente estabeleceu-se o recorte temporal e geográfico do Rio de Janeiro a partir dos anos 90 com o intuito de ressaltar os efeitos do gênero *funk* como retrato da realidade do cotidiano das periferias. Em seguida, selecionaram-se músicas de artistas cariocas que despontaram no *funk*; traçando um viés de identidade e espaço. Buscou-se ainda aliar perspectivas de pensadores e pensadoras negros cuja bibliografia estabelece diálogo com a temática em questão. Nesse sentido, intui-se correlacionar tais expressões, destacando as produções *funk* em seu caráter artístico-cultural, assim como seus desdobramentos no que tange às tentativas de criminalização do movimento e engajamento social.

## Impacto artístico e social

Bem-vindo ao Rio de Janeiro. A Cidade Maravilhosa, de braços abertos e sob o verão de 40 graus encanta turistas do mundo inteiro. Enquanto os cariocas “dourados”, “bacanas” e que “não gostam de dias nublados” (CALCANHOTO, 1997) passeiam pela orla de Copacabana ao som da bossa-nova; outro cenário desponta por trás do cartão-postal. Sob o mesmo sol, “mais um Silva” (MC BOB RUM, 1995) se desdobra entre o transporte lotado para o trabalho, porém, mesmo tendo “boa vizinhança”, sendo um “pai de família” e “cara maneiro” sente a discriminação por ser funkeiro. O gênero musical *funk* surge como resultado e reflexo do fluxo cultural que permeia as periferias. Logo, notam-se em sua composição influências internacionais - como do *soul* e *hip-hop* estadunidenses - bem como de outros gêneros nacionais, a exemplo do samba (LOPES, 2012, p. 194). A partir dos anos 90, o movimento *funk* ganha mais notoriedade com os bailes que se espalharam por toda cidade.

Todavia, ao descer para o asfalto sua recepção não foi convidativa. Por caracterizar-se como estilo musical que nasce à margem da sociedade; as letras, batidas e expressões que o acompanham carregam consigo a realidade do cotidiano periférico. Nesse sentido, temas como racismo, desigualdades sociais e violência policial tornam-se

constantes, fato este que incomoda os ouvidos da Casa-Grande. O cenário foi de difusão de carga pejorativa a mais uma expressão negra, na qual o “funkeiro foi sendo apresentado à opinião pública como um personagem ‘maligno/endemoninhado’ e, ao mesmo tempo, paradigmático da juventude da favela, vista, em geral, como ‘revoltada’ e ‘desesperançada’” (HERSCHMANN, 2005, pp. 103-104).

Ainda nessa perspectiva conflituosa, o próprio conceito de “favela” nasce com função estigmatizante, para apontar as carências que as comunidades possuíam como forma de inferiorizar seus moradores e toda expressão cultural por eles produzida (SILVA, 2009, p. 16). Todavia, o movimento *funk* vem na contramão das até então “verdades absolutas”, apresentando os diferentes universos que habitam as favelas - agora, como termo de orgulho -; com o objetivo de demonstrar sua multiplicidade. Comunidades, como a norma culta repercute; ou favelas, como a resistência à discriminação se apropria, tem como ponto comum a oposição ao “asfalto”. Em suas letras, o gênero se refere às áreas mais urbanizadas e elitizadas da cidade como o “asfalto” que, para além de limites geográficos, representa o ponto de vista do preconceito, que enxerga o “outro” como seu subalterno.

A associação *funk* = criminalidade tem ligação intrínseca com o estereótipo que associa as periferias ao perigo, logo, sua produção cultural não é encarada como tal. Como forma de desabafo e protesto, os MC’s Cidinho e Doca descrevem: “Já cansei de ser visto com discriminação/ Lá na comunidade *funk* é diversão/ Hoje eu tô na parede ganhando uma geral/ Se eu cantasse outro estilo isso não seria igual” (MCs CIDINHO E DOCA, 1995). Rumo à desmistificação de estereótipos, inicialmente o ritmo passa pelo crivo cultural ao qual figuras públicas de diversos meios o qualificaram como adequado ou não (GONÇALVES, 2012, p. 209). Em seguida, ainda entre proibições e retaliações, torna-se inegável o fato de que a produção artística periférica “é uma marca que tem muito a dizer e é rentável” (GONÇALVES, 2012, p. 208).

### **Identidade, cultura e espaço**

Ao pensar o movimento *funk* a partir de sua essência é preciso ressaltar dois diferentes pontos de vista: sua relevância enquanto parte integrante da cultura carioca - *funk* como identidade - em paralelo ao conjunto de características que o diferenciam, definem como tal - identidade *funk*. A primeira reflexão relaciona-se com o sentimento de pertencimento promovido por um gênero cujo sujeito e objeto expressa a vida nas periferias, logo, a arte produzida pela favela e para a favela. Como descreve Rômulo Costa (2010), pioneiro da Furacão 2000: “A cultura do funk é a cultura do Rio de Janeiro e dos morros do Rio de Janeiro. Eles cantam o dia-a-dia deles” (ITAÚ, 2010). A segunda análise volta-se para a estética do movimento funk em sua amplitude, o que merece maior atenção. Desde sua formação, notam-se influências de outras expressões artísticas; como o viés de conscientização social da cultura *hip-hop* e *soul* norte-americanos, o uso da oralidade como potência de denúncia semelhantemente ao *rap*, além da dança que mescla coreografias e sensualidade, como no samba (LOPES, 2012, p. 194).

Acerca dos elementos que compõem o movimento *funk*, destaca-se a oralidade como elo entre o alcance da música popular e o impacto social, uma vez que a mensagem

refletida nas letras consegue ecoar nos mais diversos espaços e públicos, sem perder a essência que lhe pertence. Logo, “quando se relaciona história e língua ao sujeito, surge um complexo processo de constituição desse sujeito e construção da realidade a partir desses indivíduos e não meramente transmissão de informação” (BASTOS, 2014, p. 129). Posto isto, “no *funk*, a ‘palavra é arma’, pois carrega ‘as vozes’ desses sujeitos silenciados ao longo de nossa história” (LOPES, 2010, p. 77) enquanto forma de comunicação e manifestação do seu contexto social de maneira real; o que promove o questionamento dos estigmas associados à imagem das periferias e indivíduos que as constituem.

Sendo assim, o *funk* ganha espaço, rompe o asfalto por meio da energia que o envolve e convida. Para atender a esse chamado, a Zona Sul decide subir o morro em busca de conhecer o som que “atrai o público, seja pelo ritmo dançante ou pela curiosidade” (MORETTO, 2015, p. 37); contudo, nem todos os discursos e temáticas abordados nas letras agradavam um público que via a expressão como unicamente para fins de entretenimento. Torna-se mais confortável para os ouvintes da elite e mais vendável à grande indústria “lapidar” o produto de sucesso; logo, a batida e temática festiva permanecem enquanto a mensagem de conscientização é substituída pela sensualidade (MORETTO, 2015, p. 39). Se em 1995, MC’s Júnior e Leonardo citam como “Endereço dos Bailes” a Rocinha, Vidigal, Morros do Borel e do Chapéu (MC’s JUNIOR E LEONARDO, 1995); os turistas que visitam a capital carioca, em 2014, são convidados “para curtir o ‘batidão’” (G1 RIO, 2014) em famosas casas de show como o Circo Voador e Barra Music, locais onde se pode vivenciar a experiência sem os “inconvenientes” dos bailes periféricos.

Sob este contexto, a mesma elite que antes criticava o *funk* e tentava criminalizá-lo, passa a consumir o gênero adaptado, porém vazio de significação, uma vez que “não há uma reivindicação real [...] e vira puro divertimento” (MORETTO, 2015, p. 39). Temas como a discriminação racial, violência policial e cotidiano das favelas dão lugar ao *funk* ostentação, sensual e semelhante ao pop; afinal: “É som de preto/ De favelado/ Mas quando toca/ Ninguém fica parado” (MC’s ALMICKA E CHOCOLATE, 2005).

### **Produções, criminalização e relação entre arte e engajamento social**

Em meio às constantes dicotomias, o *funk* resiste. Ao traçar um retrospecto sobre a trajetória do movimento a partir dos anos 1990, nota-se a popularização cada vez maior do ritmo em todo o Brasil - como indústria rentável - ao passo que as tentativas de criminalização (não só do gênero, como também dos bailes) se somam ao longo dos anos. O primeiro marco na regulamentação do *funk* enquanto expressão cultural carioca se deu a nível municipal, pela lei nº 2.518 de 1996, que estabelece no art. 2º: “Compete ao Poder Executivo garantir a realização dessa manifestação cultural de caráter popular, em cumprimento ao art. 346, inciso VII, da Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro” (RIO DE JANEIRO, 1996). Todavia, o preconceito que associa a criminalidade ao *funk* permanece como constante, o que levaria a criação da “CPI do *funk*” em 1999. Através da justificativa de que nos bailes “a incitação à violência é o empurrão inicial para que esses jovens se transformem em futuros bandidos” (OLIVEIRA, 2017, p. 37); torna

proibida a realização de bailes *funk* em todo território estadual do Rio de Janeiro pela lei nº 1.075/99 (RIO DE JANEIRO, 1999).

Contudo, o cenário modifica-se novamente seis meses após a aprovação do respectivo projeto. Em 2000, a Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro delibera a favor dos eventos *funk*; porém, destacam-se a série de restrições que envolvem a lei nº 3.410/00, como a obrigatoriedade de detectores de metais e da presença da polícia militar - que se torna autorizada a intervir em casos que se constate erotismo e violência (RIO DE JANEIRO, 2000). A lista de restrições se tornaria ainda mais extensa com a lei nº 5.265 de 2008 da ALERJ; a qual decreta a solicitação prévia de trinta dias à data de realização do evento, mediante apresentação de longa relação de documentos, previsão de público, horário de duração, iluminação e proporção de um banheiro (feminino e masculino) para cada cinquenta indivíduos (RIO DE JANEIRO, 2008). Somente em 2015, através do decreto nº 40.305 a legislação municipal seria alterada, encarregando as Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs) de autorizar os bailes com setenta e duas horas de antecedência. (RIO DE JANEIRO, 2015).

A virada dos anos 2000 ficou marcada não só pela regulamentação dos bailes *funk*, mas também por conta da modificação - impulsionada pela grande mídia e asfalto - no enfoque que o gênero musical selecionava. Se na década de 90 a palavra-chave era conscientização, o século XXI traz consigo uma nova leva de hits dançantes e coreografados, que rapidamente se popularizaram. Outro ponto de análise seria a mudança de temática nas letras como reflexo da série de restrições que se somaram ao longo da década de 2000 por meio da legislação (estadual e municipal); logo, entra em cena “uma faceta irônica, bem-humorada e bastante erotizada do *funk*” (HERSCHMANN, 2005, p. 116). Na TV, o *funk melody* se torna um fenômeno, ponto positivo para a indústria em ascensão; nos morros, o proibidão domina os bailes. Sendo assim, entende-se que o movimento *funk* é delimitado - principalmente por aqueles que não conhecem a realidade das periferias - como unicamente mais um gênero musical. Isso não significa que o engajamento social dos funkeiros e a mensagem de consciência para além dos eventos tenha se estagnado nos anos 90, mas sim, que a absorção do ritmo pela indústria e a constante perseguição de mais uma expressão cultural periférica impactaram diretamente o “produto final”.

### **Considerações Finais**

Mediante tais análises, é possível afirmar que o *funk* carioca é uma expressão artístico-cultural de forte engajamento social desde sua fundação e, logo, deve ser valorizado enquanto um movimento legitimamente brasileiro para além do “batidão”. Nesse sentido, o conceito de pluralidade – enquanto uma ação múltipla, de traços díspares de denúncia, retratos de realidade, resistência, sobrevivência e identidade – e de oralidade – no que tange ao largo alcance e representatividade do discurso, capaz de apresentar um imaginário e uma leitura sociocultural de uma comunidade, seja “de favela para favela” e/ou rompendo o asfalto – resultam no que se tem tentado afirmar ao longo dos anos: “Favela não é só crime/ Favela também é arte” (MR. CATRA, 1998).

Com uma história marcada por perseguições, tentativas de criminalização, discriminação e violência, as periferias brasileiras se tornam espaços urbanos de resistência, pautados no que Abdias Nascimento intitula “labirinto raça-classe-sociedade” (NASCIMENTO, 2016, p. 100). Em meio a essa realidade, o *funk* se torna aquele que, segundo MC Leonardo (2010), “colocou as favelas dentro do mapa do Rio de Janeiro” (FERRON; COHN, 2010). Para além das dicotomias que o perseguem e o culpabilizam, o movimento evidencia o desejo de seus moradores: queremos ser livres; afinal “Eu só quero é ser feliz/Andar tranquilamente na favela onde eu nasci/ E poder me orgulhar/E ter a consciência que o pobre tem seu lugar” (MC’s CIDINHO E DOCA, 1995).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANA CALCANHOTTO. **Cariocas**. Rio de Janeiro: Sony Music/ Epic Sounds: 1997. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uJ0uoa7389k>. Acesso em: 01 mar. 2021.

BASTOS, Alessandra. **A Herança da Tradição da Oralidade na Música Brasileira entre os anos 30 e os dias atuais**. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação *Lato Sensu* em História, Sociedade e Cidadania) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014.

FERRON, Fábio Maleronka; COHN, Sérgio. **Entrevista com MC Leonardo**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://rubi.casaruibarbossa.gov.br/bitstream/20.500.11997/7195/72/MC%20Leonardo%20-%20entrevista%2003.05.2010.pdf>. Acesso em: 12. mar. 2021.

GONÇALVES, Rôssi Alves. Que isso funkeiro? Que isso? Revista **do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 6, 2012.

GONZÁLEZ, Lélia; HASENBALG, Carlos. **Lugar de Negro**. Rio de Janeiro: Editora Marco Zero, 1982.

G1 RIO. De visita ao Rio? Saiba onde dançar funk na cidade. **G1**, Rio de Janeiro 28 jun. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2014/06/de-visita-ao-rio-saiba-onde-dancar-funk-na-cidade.html>. Acesso em: 07 mar. 2021.

HERSCHMANN, Micael. **O funk e o hip-hop invadem a cena**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005.

IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/pesquisa/23/25359>. Acesso em 13 fev. 2021.

ITAÚ Cultural. Entrevista com Rômulo Costa. 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pBqvF9OwE5c>. Acesso em: 03 mar. 2021.

LOPES, Adriana Carvalho; FACINA, Adriana. Cidade do Funk: expressões da diáspora negra nas favelas cariocas. **Revista do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro**, n.6, 2012.

LOPES, Adriana Carvalho. **Funk-se quem quiser: no batidão negro da cidade carioca.** 2010. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2010.

MC BOB RUM. **Rap do Silva.** Rio de Janeiro: 1995. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6fVOoUqE0KQ>. Acesso em: 01 mar. 2021.

MC's AMILCKA E CHOCOLATE. **Som de preto.** Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Z4aai7Bj2NY>. Acesso em: 07 mar. 2021.

MC's CIDINHO E DOCA. **Não me bate, doutor.** Rio de Janeiro: 1995. Disponível em: <https://soundcloud.com/reliquias-do-funk/26-mc-cidinho-e-doca-nao-me-bate-doutor>. Acesso em: 03 mar. 2021.

MC's CIDINHO E DOCA. **Rap da felicidade.** Rio de Janeiro: 1995. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nZH3byvS0B4>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MC's JÚNIOR E LEONARDO. **Endereço dos bailes.** Rio de Janeiro: 1995. Disponível em: <https://www.vagalume.com.br/mcs-cidinho-e-doca/nao-me-bate-doutor.html>. Acesso em: 04 mar. 2021.

MORETTO, Julien. **Tudo acaba em funk: um documentário sobre a apropriação da cultura funk.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Comunicação Social – Relações Públicas) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

MR. CATRA. **Favela também é arte.** Rio de Janeiro: 1998. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OYsvbqiN6Kk>. Acesso em: 07 mar. 2021.

NASCIMENTO, Abdias. **O genocídio do negro brasileiro: processo de um Racismo Mascarado.** 3. ed. São Paulo: Perspectivas, 2016.

OLIVEIRA, Lucas Costa. **Funk, a voz do morro que arrebatou o asfalto: culto à violência ou denúncia das condições de subsistência?** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) – Universidade Federal Fluminense, Macaé, 2017.

RIO DE JANEIRO. LEI ORDINÁRIA: nº 2519/96. Câmara Municipal do Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/d38566aa34930b4d03257960005fdc91/538756f1277706e3032576ac007337da?OpenDocument>. Acesso em: 10 mar. 2021.

RIO DE JANEIRO. PROJETO DE LEI: nº 1075/99. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro99.nsf/dae85f46f020c57003256bc60068cf57/8a595689bd00e85303256825007b7f16?OpenDocument>. Acesso em: 10 mar. 2021.

RIO DE JANEIRO. LEI: nº 3410/00. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/b24a2da5a077847c032564f4005d4bf2/756831a75d413aa4032568ef005562d8?OpenDocument>. Acesso em: 10 mar. 2021.

RIO DE JANEIRO. LEI: nº 5265/08. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/bc008ecb13dcfc6e03256827006dbbf5/ede57aa198e6e98d8325746d00606539?OpenDocument>. Acesso em: 10 mar. 2021.

RIO DE JANEIRO. DECRETO: nº 40305/15. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2015/4031/40305/decreto-n-40305>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SILVA, Jailson de Souza e (org.). **O que é favela, afinal?** Rio de Janeiro: Observatório das Favelas do Rio de Janeiro, 2009.

---

**Plurality and orality: Peripheral afro-brazilian identity to the sound of funk carioca**

---

**Abstract:** The article in question aims to analyze the funk carioca as a legitimate cultural manifestation of the outskirts of Rio de Janeiro, which gives the movement an identity character. The plots that involve funk maintain a relationship with the Afro-Brazilian diaspora, since it reflects the ancestry in its lyrics, rhythm and dance, as well as acting in the sense of protest and resistance.

**Keywords:** Funk. Representativeness. Protest.

**Envio em:** 23 de setembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.





**Educação**

---

## Educação em tempos de pandemia: Os desafios dos sujeitos envolvidos no processo educacional

---

Leticia Afonso Giagio<sup>50</sup>

Maryster Nascimento de Barros Ribeiro<sup>51</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre os principais desafios encontrados por todos os sujeitos que estão diretamente relacionados e envolvidos com o processo educativo durante esse momento de pandemia, principalmente os professores, a partir de seus relatos de experiências. Nesse contexto, uma reflexão sobre essa temática se mostra relevante, pois trata-se de um tema atual, que está permeando toda a sociedade e afetando diretamente a educação do país e todas as pessoas envolvidas com ela.

**Palavras-chave:** Educação. Tecnologia. Desafios na pandemia.

### Introdução

Os primeiros meses do ano de 2020 trouxeram grandes mudanças para a vida da população do mundo inteiro. Com o surgimento de um novo vírus, denominado Corona Vírus, a realidade da vida humana sofreu uma drástica modificação.

Como a transmissão do vírus aconteceu de uma forma muito rápida, em poucos meses, quase todos os países registraram casos da doença e uma pandemia mundial foi decretada. Para evitar o contágio, medidas de isolamento social foram implementadas, como a quarentena. O principal objetivo era frear a contaminação em massa, pois por se tratar de uma doença nova, pouco se sabia sobre ela e dos seus malefícios à saúde humana.

Todos os setores da vida humana foram afetados por essas mudanças. O isolamento social interferiu, diretamente, no funcionamento de toda a sociedade e as instituições escolares não ficaram de fora. No Brasil, por volta dos meses de março e abril, as escolas públicas e privadas fecharam suas portas físicas, mas ao mesmo tempo abriram portas para uma educação digital, necessária nesse momento para que a educação não ficasse estagnada e não houvesse grandes perdas.

A solução encontrada para que o processo de ensino-aprendizagem continuasse acontecendo foi a implementação do ensino remoto. Em poucas semanas, as instituições escolares se organizaram e começaram a fazer um trabalho *online* com os alunos. As atividades escolares eram enviadas por meios digitais e os encontros entre professores e alunos passaram a acontecer por meio de reuniões em ferramentas de videoconferências.

O uso da tecnologia na educação era um fator que vinha ganhando espaço. Antes da pandemia, a utilização de tecnologias na escola estava em processo de iniciação. Poucos professores utilizavam ferramentas digitais em seu trabalho com os alunos e essa prática era pouco significativa. Alguns educadores apresentavam certa resistência à utilização da tecnologia e um dos motivos dessa resistência era a falta de capacitação dos professores para o uso dos recursos tecnológicos. Além da falta de capacitação dos professores, as

---

<sup>50</sup> Graduanda em Pedagogia, da da Faculdade Santa Marcelina Muriaé.

<sup>51</sup> Mestre em Educação (UCP), Professora e Coordenadora do Curso de Pedagogia da Faculdade Santa Marcelina Muriaé.

instituições escolares demonstravam pouco incentivo para incluir a tecnologia nas práticas educacionais. Enfim, a escola não refletia o uso da tecnologia tão presente na sociedade em geral e, principalmente, na vida de seus alunos.

Preocupada com esse cenário, em que as novas tecnologias se encontravam tão distantes da vida escolar dos estudantes, a BNCC traz uma proposta para implementar a cultura digital nas escolas. A Base Nacional Comum Curricular, documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todo aluno deve desenvolver, trouxe entre as suas dez competências gerais da educação básica, uma que está relacionada ao uso das tecnologias digitais em prol da educação. A competência número cinco diz que os alunos devem:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2018, p. 11)

A necessidade da utilização de tecnologias digitais, durante o isolamento, para o funcionamento das aulas foi urgente. Porém, nem todos os professores estavam preparados para trabalhar, tendo como principal instrumento de trabalho o computador ou qualquer outro tipo de tecnologia. Muitos desafios foram lançados em busca de uma adaptação a essa nova realidade e o uso da tecnologia passou a ser o único caminho e não mais uma opção. Nesse momento ficou evidente que o processo educacional necessitava de uma ressignificação.

Para se trabalhar com essa nova proposta pedagógica, metodologias diferentes também foram necessárias. A criatividade do professor foi muito requisitada, pois o modelo tradicional, seguido por muitos, passou a não funcionar nessa modalidade de ensino remota. Muitos docentes se reinventaram nesses últimos meses e transformaram, totalmente, sua prática pedagógica.

Diante deste cenário, o objetivo deste artigo é refletir sobre os principais desafios encontrados por todos os sujeitos que estão diretamente relacionados e envolvidos com o processo educativo durante esse momento de pandemia, principalmente os professores, a partir de relatos de experiências. Desse modo, vários pontos de vista serão elencados para que se possa ter uma visão ampla de como essa nova realidade está afetando a educação.

### **O que mudou na educação?**

Desde abril de 2020, cerca de 20 milhões de alunos brasileiros deixaram de ter aulas durante a pandemia. De acordo com uma pesquisa divulgada em agosto de 2020 pelo Instituto DataSenado, entre os quase 56 milhões de alunos matriculados na educação básica e superior no Brasil, 35% tiveram as aulas suspensas devido à pandemia de covid-19, enquanto 58% passaram a ter aulas remotas. (CHAGAS, 2020).

A realidade educacional das escolas brasileiras sofreu uma brusca modificação e nem todos estavam preparados para os grandes desafios que surgiram. Esses desafios

ultrapassaram os limites do ambiente escolar e chegaram às casas dos alunos, estendendo essas mudanças ocorridas nos espaços educacionais para os espaços domésticos. Sendo assim, a rotina dos alunos e de seus pais também foi alterada. Diante disso, o desafio estava lançado para gestores, professores, alunos e pais de alunos; enfim, para toda comunidade escolar. A alternativa encontrada para atender a nova realidade pelas instituições foi a oferta de um ensino remoto, viabilizado com a utilização de plataformas e ferramentas digitais.

Ao se falar sobre o ensino remoto, muitas pessoas o relacionam ao ensino a distância, mais conhecido como EAD, mas existe uma diferença muito significativa entre eles. Quando nos referimos ao EAD, levamos em consideração que ele é uma modalidade de ensino.

A Educação a Distância é a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (MEC, 2018)

A EAD possui uma estrutura definida. As aulas não acontecem de forma simultânea, elas são gravadas e postadas junto com as atividades em plataformas digitais. Essas plataformas funcionam como ambientes de aprendizado, onde os alunos contam com ajuda de tutores para realizarem as atividades e a tecnologia atua como uma facilitadora desse processo de ensino.

Na realidade educacional em tempos de pandemia o ensino remoto foi uma solução encontrada em caráter emergencial para que o processo de ensino-aprendizagem não estagnasse. Para Thuinie Daros, head de cursos híbridos e metodologias ativas da EAD UniCesumar, as aulas remotas foram implantadas com “a finalidade de minimizar os impactos na aprendizagem dos estudantes advindos do sistema de ensino originalmente presencial, aplicadas neste momento de crise”. (DAROS apud UNICESUMAR, 2021). Os alunos, as famílias, os professores, e todas as outras pessoas envolvidas no cenário educativo, tiveram que transformar e adaptar as suas rotinas para desenvolver os seus papéis nessa nova realidade.

Em meados de 2021, depois de mais de um ano vivendo em um cenário de pandemia e respeitando o isolamento social, as aulas, em grande parte das instituições de ensino, continuam em formato remoto. Algumas escolas, seguindo protocolos sanitários rígidos, estão voltando aos poucos a ofertar o ensino presencial. O número de alunos presentes nas instituições escolares é reduzido e por esse motivo, as aulas acontecem em um formato híbrido. Ou seja, oferta de aulas presenciais com transmissão simultânea para os alunos que estão *online*.

O ensino híbrido combina as aulas presenciais com aulas remotas, utilizando a tecnologia como uma ferramenta que faz o intermédio do processo educacional. “A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos.” (MORAN, 2015, p.27). Esse conceito nunca esteve tão presente no meio educacional como agora, apesar da educação ser híbrida em sua essência. Ela combina várias metodologias, diversos valores, atividades, projetos, saberes

e pessoas, e não pode ser considerada híbrida somente quando acontecer em dois espaços diferentes com intermédio da tecnologia.

São muitas as questões que impactam o ensino híbrido, o qual não se reduz a metodologias ativas, ao mix de presencial e on-line, de sala de aula e outros espaços, mas que mostra que, por um lado, ensinar e aprender nunca foi tão fascinante, pelas inúmeras oportunidades oferecidas, e, por outro, tão frustrante, pelas dificuldades em conseguir que todos desenvolvam seu potencial e se mobilizem de verdade para evoluir sempre mais. (MORAN, 2015, p. 28)

### **A importância da tecnologia para continuidade do ensino**

Com a chegada da pandemia, a utilização de ferramentas tecnológicas no meio educacional foi essencial. O seu uso passou por um processo de resignificação, todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem tiveram que modificar a visão que tinham sobre a tecnologia para que ela pudesse ser usada de forma efetiva.

Para que as aulas continuassem acontecendo, um dos principais recursos utilizados foram as plataformas de videoconferência. Desse modo, os encontros podiam acontecer em tempo real e os educadores tinham um contato direto com seus alunos. Nesse formato os horários escolares também poderiam permanecer sem muitas modificações. Outros recursos foram muito requisitados, como fotos para registrar atividades, aplicativos de divulgação de vídeos, plataformas com atividades e jogos educativos, plataformas de estudos, entre outros.

Apesar da tecnologia ter sido a solução mais prática encontrada para que não houvesse muitas perdas no processo educacional, o acesso a ela não foi muito democrático. De acordo com o IBGE, em 2019, cerca de 4.3 milhões de estudantes não tinham acesso à internet, seja por motivos econômicos ou pela localização de suas moradias. Desses 4,3 milhões de estudantes; 4,1 milhões eram estudantes da rede pública de educação (IBGE, 2019). Os dados dessa pesquisa mostram que a realidade dos alunos brasileiros é desigual. Nem todos têm acesso à internet e muito menos tiveram acesso ao ensino remoto, durante a pandemia. E foi diante desse cenário que, em 2020, as escolas precisaram recorrer à tecnologia para dar continuidade às suas atividades.

A utilização da tecnologia na educação pode trazer grandes benefícios, tanto para os educadores quanto para os alunos. Com a utilização de ferramentas digitais, as possibilidades de trabalho dos professores aumentam e eles são capazes de preparar aulas mais atualizadas e dinâmicas para os estudantes.

O uso de recursos tecnológicos no meio pedagógico pode influenciar de forma positiva seus gestores e acadêmicos já que com a utilização destes recursos pode-se desenvolver melhor a criatividade, estimular as atividades de pesquisa, e dentre outros, reforçar o aprendizado. (MELO, ZANONI, 2018, p. 3)

Durante esse momento vivido e com o trabalho com ensino remoto, as metodologias utilizadas pelos professores sofreram adaptações e mudanças devido à utilização de ferramentas digitais. Essas ferramentas devem continuar presentes no meio educativo após o retorno das aulas presenciais. Porém, seu uso deve passar por uma resignificação e os professores devem demonstrar um domínio maior desses recursos.

E cada vez mais é perceptível a mudança na forma de ministrar as aulas e no uso das ferramentas digitais educacionais, todavia, não é porque essas ferramentas estão amplamente disseminadas em nosso cotidiano que sabemos utilizar todas as suas potencialidades, incluindo as possibilidades didático-pedagógicas. Para isso, torna-se necessário mais informação e conhecimento didático-pedagógico para colocar em prática o uso da tecnologia em suas aulas. (SANTOS, et al., 2020, p.8)

A educação no mundo de hoje deve estar atenta às transformações da sociedade, isso significa que ela precisa acompanhar os novos estudantes que chegam às instituições. Esses novos alunos são considerados nativos digitais, ou seja, eles nasceram inseridos em um mundo conectado com a tecnologia. De acordo com o educador Mark Prensky (apud PESCADOR, 2010), as crianças estão cada vez mais acostumadas a conseguir informações instantâneas e costumam procurar primeiro por respostas na internet e em fontes digitais antes de recorrerem a livros impressos. Devido a essa atitude e por terem um domínio das ferramentas digitais, Prensky se refere aos jovens como Nativos Digitais, pois eles “falam” a língua digital desde seu nascimento. Desde bem pequenas, as crianças já começam a ter contato com aparelhos tecnológicos e esse domínio deve ser aproveitado da melhor forma pela escola, promovendo a autonomia do estudante, por exemplo. Os alunos aprendem melhor quando constroem o seu aprendizado, quando eles se sentem parte do processo e quando o que é aprendido por eles tem significado, faz parte da vida deles, e as ferramentas digitais têm o potencial de proporcionar isso aos estudantes.

Tal fator nos leva a pensar que a tecnologia e as ferramentas digitais devem estar presentes nas escolas envolvendo os processos educativos que acontecem, no espaço escolar e fora dele. Sendo assim, sua utilização possibilitará a formação completa do aluno, como protagonista no seu processo de aprendizagem. Porém, para que isso se concretize as escolas precisam de infraestrutura adequada e professores capacitados, como nos aponta Hélio Rotenberg, presidente da Positivo Tecnologia.

A realidade aponta para a importância de ampliar e intensificar o uso dessas ferramentas. Por essa razão, é legítimo o anseio para melhorar a infraestrutura digital e estimular a equidade. Valorizar professores e aprofundar a familiaridade dos estudantes com atividades on-line. O alcance de todo esse potencial, certamente constrói um sistema educacional mais inclusivo, resiliente e qualificado, dentro ou fora da sala de aula. (ROTENBERG, 2020)

### **Os desafios dos professores no formato de ensino remoto**

Todas as pessoas envolvidas com o processo de educação, neste momento da pandemia, enfrentaram, e ainda enfrentam, grandes desafios em suas práticas no ensino remoto, principalmente os professores. Eles passaram por grandes provações e tiveram que se reinventar para continuar o seu trabalho e manter o compromisso que firmaram com a instituição de ensino e com as famílias.

Podemos enumerar vários desafios, em vários âmbitos diferentes e envolvendo diversas circunstâncias. Um dos principais problemas enfrentados, especialmente pelos professores, foi a falta de uma formação específica na área da tecnologia. A maioria das escolas do país não se preocupava em ofertar cursos nessa área para seus funcionários e

professores e não refletiam sobre as possibilidades de uso da tecnologia na educação. Os educadores, em grande parte, não estavam preparados para trabalhar com as ferramentas digitais. Essa situação desencadeou uma certa resistência por parte dos professores. E essa resistência em relação à utilização da tecnologia provocou muito desconforto no exercício da profissão do educador e tornou o ensino remoto um verdadeiro labirinto, onde eles procuravam alternativas para escapar dessa situação, mas não achavam outra saída a não ser o trabalho com as ferramentas digitais. Muitos chegaram a desistir de sua profissão, pois não se adaptaram a essa nova forma de desenvolver o trabalho na escola.

Por outro lado, os professores que entraram com a mente aberta e dispostos a enfrentar os desafios e aprender com essa nova realidade, tornaram-se resilientes e agregaram diversos conhecimentos novos para suas práticas, tornando esse momento de mudança mais leve para eles e para seus alunos. A resiliência foi uma característica positiva para os professores que lidaram com os desafios e se adaptaram às mudanças, superando os obstáculos encontrados durante a pandemia.

Outro problema já destacado nesse artigo, foi a falta de acesso à internet pelos alunos. A principal forma de comunicação entre professores e alunos aconteceu por meio de ferramentas tecnológicas e quem não tinha acesso à internet saiu prejudicado nesse processo, pois não houve, ou foi insuficiente, a comunicação entre professor e aluno. Os professores não conseguiram chegar às casas de todos os seus educandos e o processo de ensino não aconteceu de forma igualitária.

Para trabalhar com o ensino remoto, as metodologias utilizadas pelos professores tiveram que passar por adaptações e até mesmo por grandes modificações. O discurso sobre metodologias ativas já se fazia presente em diversos cursos e palestras relacionados à educação, levando em consideração as mudanças ocorridas na sociedade e, principalmente, os protagonistas do processo educativo, que devem ser os próprios alunos. Nesse momento, ficou evidente que as metodologias utilizadas pelas escolas e a visão de educação necessitavam de uma reformulação para atender às novas expectativas.

Segundo Moran (2017), as metodologias ativas são procedimentos de ensino focados na atuação ativa dos alunos nos processos de aprendizagem, de forma articulada, adaptável e híbrida. São estratégias que necessitam de práticas e que colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Por meio dessas metodologias os educandos atuam como investigadores e constroem o próprio aprendizado e os professores atuam como mediadores, ofertando os meios necessários para que eles alcancem seus objetivos.

De acordo com Bacich e Moran (2018), o desenvolvimento da tecnologia na sociedade institui a necessidade de transformar os modelos tradicionais seguidos pela escola e o papel que os professores desempenham no processo educativo.

As mudanças, não só tecnológicas, mas também aquelas influenciadas pelas constantes renovações na tecnologia que ocorrem na sociedade, impõem a necessidade de transformação dos modelos cristalizados de escola e das formas tradicionais de ensinar, lançando novos desafios ao professor e à mediação realizada por ele. Assim, podemos dizer que a ideia de mediação permanece no modo beta (em constante construção). A cada dia, novas ações do professor podem integrar a mediação, conforme as mudanças sociais ocorridas, o que nos



indica a inexistência de uma única forma de mediar e de uma fórmula para fazê-lo. (BACICH; MORAN, 2018, p. 206)

Nesse novo formato de ensino, com as aulas remotas, as metodologias mais tradicionais ficaram em segundo plano e novas estratégias entraram em cena. Um dos principais motivos dessa troca foi a utilização das ferramentas digitais. O trabalho com a tecnologia mostrou que seria necessário uma dinâmica maior no processo educacional e o planejamento das aulas teve que se adequar a essa necessidade.

Para Moran (apud Lubachewski, 2020), é necessário pensar novas maneiras de aprender e saber apossar-se com criticidade das novas tecnologias, buscando recursos para facilitar a aprendizagem. Dessa forma, o professor ao utilizar metodologias ativas, precisa considerar que a tecnologia possibilita o acesso a rede de informações de um mundo totalmente globalizado e que elas permitem ampliar o conceito de aula, de tempo e espaço.

Um outro desafio que os docentes enfrentam é prender a atenção dos alunos. As salas de aula expandiram suas paredes e chegaram as casas de cada aluno. Esse novo ambiente de aprendizado carrega grandes chances de distrações. Os estudantes tinham suas casas como ambientes de descanso e descontração. E transformar essa visão de um espaço de lazer para um espaço de aprendizado foi uma situação complicada. Cativar esses alunos por meio de uma tela de computador é um desafio diário que exige dos professores competências, nunca imaginadas.

Em todos os desafios citados podemos perceber as grandes batalhas enfrentadas pelos profissionais da educação. Batalhas contra eles mesmos, se tratando da falta de conhecimento e prática tecnológica e a batalha contra as adversidades encontradas no dia a dia com o seu trabalho. O uso da tecnologia passou por uma resignificação em sua prática e as novas ferramentas digitais se tornaram parte essencial do seu trabalho. Mesmo com a volta das aulas presenciais, o uso da tecnologia vai continuar presente na educação, inaugurando a construção de um novo futuro das práticas educativas.

### **Os desafios, também, para gestores, pais e alunos**

Todas as pessoas atuantes no contexto educacional passaram por grandes desafios e se viram frente a uma realidade nunca imaginada. O isolamento social impactou de diferentes maneiras todas as áreas de atuação da vida humana, como a profissional, socioafetiva, intelectual, entre outras, e transformou a visão que se tinha sobre a convivência e o relacionamento interpessoal.

Uma professora, por exemplo, viu seu trabalho e sua prática mudarem em questão de dias. Se acrescentarmos a essa professora a condição de mãe de uma criança que estava frequente na escola, outra parte de seu cotidiano sofreu modificações e ela teve que se adequar também a essa nova rotina. Supondo que ela estava inserida em um contexto acadêmico, buscando novos conhecimentos, outra realidade do seu dia a dia foi modificada, trazendo novos desafios para ela, enquanto aluna. Diante do cenário apresentado dessa professora-mãe-aluna, podemos concluir que todos os sujeitos

envolvidos na educação tiveram suas rotinas transformadas e configuradas para um novo modo de viver e agir.

Os gestores tiveram suas responsabilidades ampliadas, nesse momento. Gerir uma escola, seja ela pequena ou grande, não é tarefa simples. Com a chegada da pandemia, muitas decisões importantes tiveram que ser tomadas em um curto espaço de tempo. Um bom relacionamento com o corpo docente foi um ponto imprescindível, pois somente com a ajuda de todos os envolvidos nas atividades escolares foi possível planejar e organizar o funcionamento do ensino remoto. Se não haviam programas de incentivo à formação para utilização de novas tecnologias, coube ao diretor a função de pensar e promover para os professores uma forma de melhorar o desempenho na utilização das ferramentas digitais tão necessárias para o momento.

A família desempenhou um papel fundamental para que a educação pudesse transcorrer de forma natural para as crianças. Sabe-se que nem todas as famílias tiveram condições de dedicar um tempo para o acompanhamento de seus filhos na realização das atividades *online*, mas as que se fizeram presentes nesse momento, desempenharam um papel muito importante, tanto para os profissionais da educação, quanto para seus filhos. Alguns pais, que não tiveram condições de acompanhar os filhos nesse processo, recorreram a outras pessoas para ajudar. Professores particulares foram muito requisitados por aqueles que possuem condições de terceirizar essa função.

Um bom relacionamento entre escola e família sempre foi necessário, mas durante a pandemia esses laços necessitaram de um fortalecimento muito maior. Essa troca experiências e vivências da instituição escolar com os pais facilitou o acompanhamento do desenvolvimento das crianças. Esse cenário de ensino remoto serviu também para que a profissão dos educadores fosse valorizada. A família pôde compreender, de certa forma, como é difícil o exercício da profissão de um professor e como ela é carregada de muitas responsabilidades. De acordo com uma pesquisa Datafolha, realizada com 1021 pais ou responsáveis de crianças matriculadas em escolas da rede pública estadual e municipal do país, 71% dos entrevistados valorizam mais o professor, depois do início da pandemia. (FRAIDENRAICH, 2020).

Para os alunos, os principais sujeitos do processo educativo, a pandemia trouxe inúmeras novidades e desafios. O primeiro foi ver a sua casa transformada em uma sala de aula. O ambiente doméstico, a princípio, não se mostrou muito adequado para os estudos, pois ele é repleto de distrações. Nesse sentido, a família desempenhou um papel muito importante para que essa visão fosse transformada, aos poucos, contribuindo para que uma nova rotina fosse implantada dentro das casas.

O manuseio de aparelhos tecnológicos não foi um desafio para os pequenos, uma vez que eles estão inseridos nesse meio digital e já manuseiam com certa habilidade alguns tipos de ferramentas digitais. Mas, novamente, o desafio foi fugir das distrações. Os aparelhos são destinados a jogos, vídeos e outros recursos que não estão ligados a educação e as aulas e atividades assistidas por meio deles, não despertavam tanto interesse como poder brincar com um joguinho. Nesse sentido, o principal desafio enfrentado pelas crianças foi trocar os passatempos oferecidos pelo aparelho eletrônico pelas tarefas e avaliações que passaram a ser realizadas digitalmente, resultando na organização de uma

nova rotina de estudo. O apoio oferecido pela família para colocar em prática essa nova rotina foi essencial para organizar melhor os estudos realizados em casa.

Muitas vezes, o cansaço tomou conta das crianças devido ao excesso de atividades escolares e da grande utilização do celular e do computador na realização das atividades escolares. Mas, aos poucos essa situação foi mudando e os professores conseguiram dosar, da melhor forma, o tempo disponível para as aulas e a quantidade de exercícios e atividades passadas para seus alunos. Para garantir a motivação para estudar, foi de extrema importância um bom planejamento por parte dos professores. As metodologias ativas ajudaram nesse momento, justamente por deixar as aulas mais dinâmicas e interativas e os estudantes mais autônomos, criativos e protagonistas na construção de seus conhecimentos. Bacich e Moran (2018), evidenciam a importância da construção da autonomia por parte dos estudantes ao dizerem que...

A autonomia intelectual é um dos objetivos da educação, que deve ser estimulado e construído em todos os níveis de ensino. Não teremos avanços em nosso sistema de ensino supondo que uma educação que privilegia a pura transmissão de conhecimentos alcançará essa autonomia como um efeito colateral. (BACICH, MORAN, 2018, p. 28)

### As lições deixadas pela pandemia sob diversos olhares

Para se ter uma visão ampla de como essa nova realidade está afetando a educação e todos os envolvidos no contexto educacional, foi disponibilizado para grupos de professores, gestores, pais e alunos, questionários com questões específicas para cada grupo, a fim de descobrir os principais desafios e lições deixadas pela pandemia. Os formulários foram criados através da plataforma *Google Forms* e encaminhados para os entrevistados através de aplicativos de comunicação.

De acordo com os dados obtidos através da pesquisa, os professores, em sua grande maioria, não estavam preparados para utilizar as ferramentas digitais como principal instrumento de trabalho, quando a pandemia iniciou. Respondendo a essa mesma questão, os gestores se mostraram mais preparados que os professores para a utilização da tecnologia em seu trabalho, como mostra o gráfico a seguir.

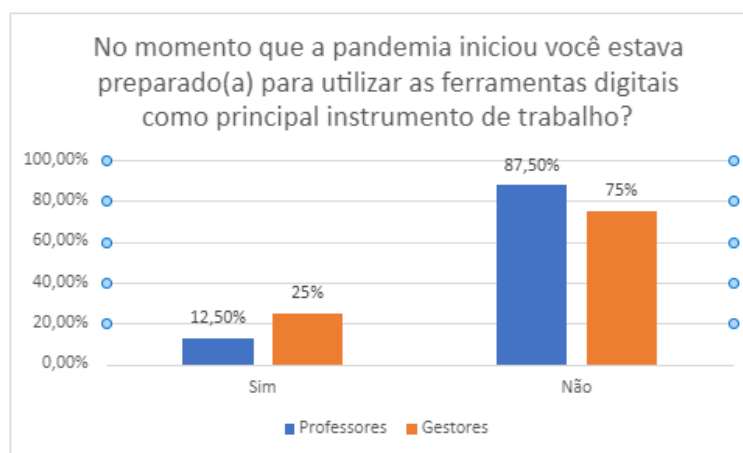


Figura 1

Essa perspectiva muda quando eles são questionados sobre o domínio que têm hoje, depois de mais de um ano utilizando as ferramentas digitais como principal instrumento de trabalho. Gestores, em sua totalidade, consideram que possuem um domínio melhor, mas o gráfico abaixo nos mostra que uma pequena parcela de professores admite que seu domínio ainda não é adequado.

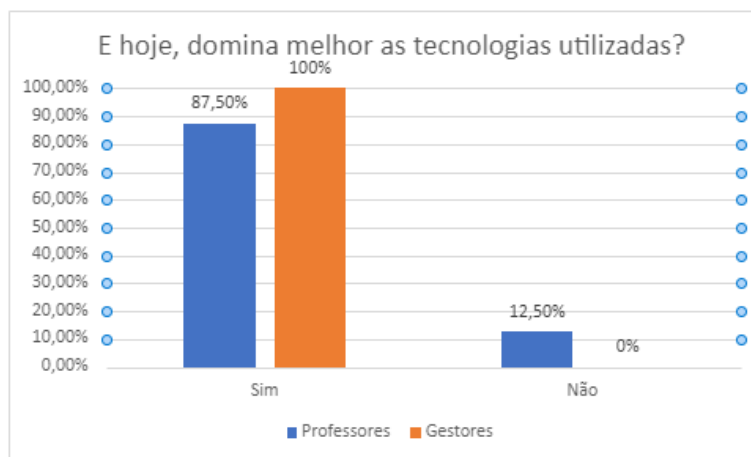


Figura 2

Quando questionados sobre os desafios vividos na pandemia, no que se refere à educação, os quatro grupos, em seus relatos de experiências, reforçaram as temáticas abordados no artigo, como a falta de capacitação para trabalhar com a tecnologia e o contato com os alunos.

Para os professores, os principais desafios encontrados no exercício de sua profissão estavam relacionados com a falta de capacitação para a utilização de ferramentas digitais e a pouca interação e participação dos alunos. Como nos revela os relatos apresentados a seguir:

“Adaptar ao uso das tecnologias. Excesso de informações, reuniões e trabalho dobrado. Falta de apoio do governo para comprar (notebook, celular novo, etc.). Falta de interação dos alunos.”

“Poder chegar a todos os estudantes, pois nem todos tinham acesso à internet e também prender a atenção e interesse dos alunos.”

“Aprender a manusear os aplicativos para dar aulas e achar novos meios para aplicar atividades para os alunos que fizesse eles se concentrarem melhor.”

“Fazer com que os alunos entendessem e participassem das aulas.”

Para os gestores, os maiores desafios estavam relacionados à utilização da tecnologia e à nova configuração da gestão escolar, da convivência e do apoio aos pares; manifestados em suas declarações:

“Organizar a escola e ajudar aos professores nas questões tecnológicas”

“A capacitação dos servidores com mais idade que possuem dificuldade em utilizar as tecnologias”

“O contato com os alunos.”

“Aprender a conviver com as pessoas com o distanciamento”

Para os pais e/ou responsáveis e pessoas da família, os desafios foram encontrados no acompanhamento das crianças enquanto faziam as atividades e na implementação de uma nova rotina:

“A maior dificuldade foi não deixar meus filhos estagnados, e não deixá-los passar muito tempo nas tecnologias, como televisão e celular.”

“Conciliar com o meu horário de trabalho”

“A dificuldade de fazer com que ele prestasse atenção e a dificuldade dele”

E por fim, para os alunos, o maior desafio encontrado estava nas distrações e as mais recorrentes em suas respostas se encontram explicitadas abaixo:

“Muitas coisas, ainda mais por estar em casa onde é um lugar que geralmente era para descansar”

“Internet e rede sociais”

“Filmes, séries”

“Preguiça, barulho e obrigações em casa.”

Mais de 60% dos gestores promoveram para os professores de sua instituição, ao longo da pandemia, algum curso visando potencializar o trabalho com as ferramentas digitais. Entre algumas ações implementadas pelas equipes gestoras, podemos destacar as seguintes respostas:

“Realização, em parceria com a FASM, de algumas oficinas tecnológicas. Ajuda mútua entre professores com maior experiência tecnológica.”

“Capacitação dos servidores nos sistemas necessários para seu trabalho e criação de uma equipe de suporte para ajuda no uso das tecnologias”

“Lives e tutoriais”

Quando perguntados sobre a crença de que a educação voltará ser a mesma com o fim da pandemia, professores e gestores acreditam 100% que ela não será mais a mesma. Apenas uma pequena parcela de alunos acredita que não haverá modificações e argumentam que nada vai mudar.

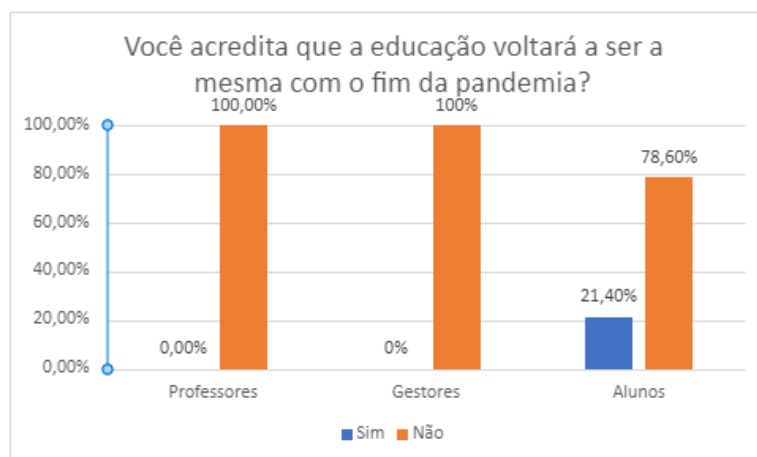


Figura 3

Para as últimas considerações da pesquisa, uma questão foi formulada para os grupos de professores, gestores e pais, na busca de suas percepções sobre as lições que o período da pandemia deixará para o contexto educacional. Nesse questionamento, constatamos os seguintes relatos:

“A pandemia fez com que tanto os professores quanto os alunos vissem a falta que a interação aluno/professor faz na aprendizagem, também serviu para mostrar que a tecnologia pode ser uma importante e grande ferramenta de ensino, desde que usada corretamente.” (Professor).

“Há novos métodos para fazer com que os alunos aprendam, não apenas o método tradicional de escrita no quadro negro.” (Professor).

“As lições foram muitas, mas dentre elas posso citar que o uso das tecnologias voltadas para a área da educação foi uma das maiores mudanças que a pandemia nos trouxe e que iremos levar para a vida.” (Família).

“Sem estudos nossos filhos não ‘pode’ ficar, a educação escolar é tudo...” (Família).

“A lição de que precisamos estar sempre nos aperfeiçoando no trabalho, de que trabalhar em equipe é sucesso garantido e de que conhecer as pessoas da nossa comunidade escolar é essencial.” (Gestor).

“A tecnologia deve fazer parte da educação, foi necessário reinventar-se para atender os alunos. Mesmo quem era resistente, acabou tendo que adaptar-se as novas mudanças” (Gestor).

Muitos foram os pontos de vista dos entrevistados, mas pode-se perceber, por meio dos relatos apresentados, que a interação professor-aluno hoje é muito mais valorizada, as novas metodologias aliadas com a tecnologia devem fazer parte da educação, a profissão do professor ganhou mais valor, a necessidade de atualização e capacitação dos profissionais da educação tornou-se uma questão primordial e ficou evidente a importância do desenvolvimento da resiliência em todas as áreas da vida.

### **Considerações finais**

A pandemia deixou muitas marcas e lições para toda a sociedade, desde o seu início no ano de 2020. Na educação, muitas situações de dificuldades foram enfrentadas e todos os sujeitos envolvidos no processo educativo passaram por grandes provações e carregam, hoje, aprendizados valiosos para enfrentar o que está por vir com o encerramento definitivo dessa fase vivida com o isolamento social.

Diversas questões do meio educativo entraram em pauta e hoje fazem parte de grandes discussões para a procura de melhorias, tais como: a inserção da tecnologia nas práticas educativas, a valorização da profissão dos professores e a necessidade de uma formação continuada, a equidade no acesso às tecnologias e à internet e a importância de um trabalho conjunto entre as famílias e as escolas.

Muitas foram as mudanças ocorridas na educação em um curto espaço de tempo, deixando grandes desafios para os que nela estavam envolvidos, e para os que virão. A utilização da tecnologia como a única alternativa para a continuidade das atividades escolares fez com que os conceitos de muitos gestores e professores fossem abalados, suscitando a reflexão sobre um novo fazer pedagógico. Em um curto espaço de tempo, todas as práticas de ensino tiveram que ser adaptadas para o ensino remoto e as ferramentas digitais desempenharam um papel primordial nesse novo cenário educacional.

A inserção da tecnologia na educação revelou a necessidade de uma melhor capacitação dos educadores, em busca de um trabalho mais atualizado e alinhado com as mudanças da sociedade e com o perfil dos novos alunos. Assim como revelou a grande desigualdade de acesso aos meios digitais por todos os estudantes do país.

Por meio da realização dessa pesquisa foi possível perceber que a profissão do professor passou a ser mais valorizada. As famílias que conseguiram acompanhar de perto os estudos das crianças, em casa, tiveram uma noção do quão desafiador é a profissão do educador e de como o papel desempenhado por eles é importante para a educação dos seus filhos. A relação família-escola necessitou de um fortalecimento durante esse período e o apoio dado por todos os pais e responsáveis pelos alunos foi muito importante.

Nesse cenário da educação, em tempos de pandemia, ficou evidente que a resiliência foi uma capacidade imprescindível para todos os sujeitos participantes da educação nesse momento tão diferente e desafiador. A capacidade de passar por todos os problemas e se adaptar às mudanças se mostrou como a melhor forma de superar todas as barreiras encontradas nessa nova realidade.

De forma inesperada, a pandemia abriu as portas das escolas para a tecnologia. É importante destacar que sua utilização nas práticas educativas deve passar sempre pela reflexão sobre seu uso. As ferramentas digitais atuam como facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem, mas não devem ser utilizadas apenas por utilizar, elas devem estar alinhadas aos planos de aula e conectadas a novas metodologias de ensino, que levem o aluno a ser o protagonista do seu processo de aprendizagem. O mais importante não é a simples presença e utilização da tecnologia na escola, mas como e quando ela é empregada e seu significado em prol da educação.

Muitos desafios foram enfrentados e muitas vitórias foram alcançadas. A pandemia deixou grandes marcas na história e de uma certa forma modificou o olhar do funcionamento de muitas instituições de ensino. A escola não será mais a mesma e a tecnologia vai caminhar lado a lado com a educação, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que seja significativo para os alunos e seus pais, valorizando as práticas de professores e gestores escolares.

## Referências Bibliográficas

BACICH, Lilian. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Bookman 2015. Recurso online.

BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)> Acesso em: 23 ago. 2021.



CHAGAS, Elisa. **DataSenado**: quase 20 milhões de alunos deixaram de ter aulas durante pandemia. Disponível em: < <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/08/12/datasenado-quase-20-milhoes-de-alunos-deixaram-de-ter-aulas-durante-pandemia> >. Acesso em: 30 ago. 2021.

FRAIDENRAICH, Verônica. **Como a pandemia afetou a relação entre pais, filhos e escola**. Disponível em: < <https://cangurunews.com.br/pesquisa-educacao-familias/> >. Acesso em: 26 out. 2021.

IBGE. **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019**. Disponível em: < [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf) >. Acesso em: 28 set. 2021.

LUBACHEWSKI, Gesseca Camara; CERUTTI, Elisabete. Tecnologias digitais: uma metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem. In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA da UPF, 8., e JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA da UPF, 21., 2020, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: UPF, 2020. Disponível em: < [https://www.upf.br/\\_uploads/Conteudo/jem/2020/Anais%202020%20-%20eixo%205/JEM2020\\_paper\\_50.pdf](https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/jem/2020/Anais%202020%20-%20eixo%205/JEM2020_paper_50.pdf) >. Acesso em: 29 out. 2021.

MEC, 2018. **Decreto 5.622, de 19.12.2005 que regulamenta o Art. 80 da Lei 9.394/96 (LDB)**. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/instituicoes-credenciadas/educacao-superior-a-distancia> >. Acesso em: 23 set. 2021.

MELO, Amanda Nathália Vilela de; ZANONI, Eliane. O uso da tecnologia na educação. **Anápolis digital**. Anápolis, v.5, n.1, 2018. Disponível em: < <https://portaleducacao.anapolis.go.gov.br/revistaanapolisdigital/wp-content/uploads/vol5/11.pdf> >. Acesso em: 13 out. 2021.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange e outros (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2017, p.23-35. Disponível em: < [Artigo\\_Metodologias ativas e modelos híbridos na educacao\\_Moran.pdf](#) >. Acesso em: 15 ago. 2021.

PESCADOR, Cristina M. Tecnologias digitais e ações de aprendizagem dos nativos digitais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO DA UCS, 5., 2010, Caxias do Sul. **Anais eletrônicos...** Caxias do Sul: UCS, 2010. Disponível em: < [https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo\\_tematico7/Tecnologias%20Digitais%20E%20Acoes%20de%20Aprendizagem%20dos%20Nativos%20Digitais.pdf](https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/Tecnologias%20Digitais%20E%20Acoes%20de%20Aprendizagem%20dos%20Nativos%20Digitais.pdf) >. Acesso em: 1 nov. 2021.

ROTENBERG, Hélio. **A tecnologia e a viabilidade da educação na pandemia de covid-19**. Disponível em: < <https://tecnologia.educacional.com.br/blog-giro-te/a-tecnologia-e-a-viabilidade-da-educacao-na-pandemia-de-covid-19/> >. Acesso em: 30 out. 2021.

SANTOS, Vanide Alves dos. et al. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020, Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: 2020. Disponível em: < [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID3875\\_31082020225021.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID3875_31082020225021.pdf) >. Acesso em: 05 nov. 2021.

UNICESUMAR EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Conheça a diferença entre ensino remoto e EAD.** Disponível em: < <https://www.unicesumar.edu.br/blog/diferenca-entre-ensino-remoto-e-ead/> >. Acesso em: 6 out. 2021.

ZANFOLIN, Thainá. **Crianças e pais estressados: como lidar com o ensino remoto prolongado?** Disponível em: < <https://cangurunews.com.br/ensino-remoto/> >. Acesso em: 5 nov. 2021.

---

#### **Education in times of pandemic: The challenges of the subjects involved in the educational process**

---

**Abstract:** This paper aims to reflect on the main challenges encountered by all subjects who are directly related and involved with the educational process during this time of pandemic, especially teachers, based on their reports of experiences. In this context, a reflection on this issue is relevant, as it is a current issue, which is permeating the entire society and directly affecting the education of the country and all the people involved with it. This research was carried out from bibliographical references and based on reports of experiences of teachers, managers, parents and students, collected through a questionnaire on the google forms platform. With the pandemic and social distancing, the school institution underwent several changes that directly altered the practice of those who worked at the school, the routine of families and the study of children. In this scenario, the use of technology was essential for the continuity of the teaching and learning process, modifying the perspective on pedagogical practice, making it possible for schools to remain open, even if virtually.

**Keywords:** Education. Technology. Challenges in the pandemic.

**Envio em:** 30 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Ensino híbrido e ensino tradicional: Desafios e possibilidades do novo jeito de ensinar e aprender

---

Ingred Nogueira Silveira<sup>52</sup>  
Érica Marques da Silva Santos <sup>53</sup>  
Carla Souza Manhanini<sup>54</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo a análise sobre o conhecimento e a aplicação do ensino híbrido antes e durante a pandemia brasileira para compreender os pontos positivos e negativos levantados por professores. O ensino híbrido traz consigo a ideia de que professores e alunos podem ensinar e aprender em momentos e lugares diferentes. Espera-se que esta pesquisa seja popular entre educadores e integrada à prática escolar.

**Palavras-chave:** Educação. Ensino Híbrido. Metodologias Ativas.

### Introdução

O ensino híbrido traz a ideia que educadores e estudantes possam ensinar e aprender em tempos e locais variados. O termo evolui para mostrar que é um conjunto muito rico de estratégias de aprendizagens, não existe somente uma forma de aprender e a aprendizagem é um processo contínuo.

Como de fato a sociedade em que vivemos está inserida na cultura tecnológica e, principalmente a nova geração de estudantes e, utilizar novas tecnologias é a maneira de aproximar essa geração aos conteúdos de forma que seja interessante para eles. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) exerce um papel cada vez mais fundamental no aprendizado, comunicação e vivência, o que torna essencial o professor utilizar tais tecnologias em suas aulas.

Tendo em vista um momento crítico para a educação, em que se pensa "como tudo irá funcionar depois das instituições terem migrado nesse período para as aulas on-line?". Acreditasse que o meio tecnológico estará mais inserido no mundo educacional, e aí entra o ensino híbrido.

A maioria dos professores tiveram que se reinventar neste período, e claro isso não foi em vão, o acesso as tecnologias é um fator preponderante para a implantação do ensino híbrido, embora muitos alunos e professores tenham familiaridade com as novas tecnologias, é preciso que eles sejam estimulados e que sintam a necessidade de utiliza-las no ambiente escolar, para desenvolver capacidade de manipular, interagir e produzir conteúdo dentro de um ambiente virtual, para que tais atividades on-line tenham sucesso.

Hoje vemos a necessidade de inovação na forma de ensinar e desenvolver um trabalho em sala de aula. O aluno tem que ser parte ativa do processo de aprendizagem,

---

<sup>52</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Santa Marcelina (FASM/MG) - [ingred.silveira14@gmail.com](mailto:ingred.silveira14@gmail.com).

<sup>53</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina - [erica.santos@santamarcelina.edu.br](mailto:erica.santos@santamarcelina.edu.br).

<sup>54</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina - [carla.manhanini@santamarcelina.edu.br](mailto:carla.manhanini@santamarcelina.edu.br)

deve sentir-se desafiado constantemente. Os professores sempre tendo em vista a realidade dos seus.

Ao inserir o ensino híbrido e transformar a sala em um ambiente para o próprio, onde os dispositivos eletrônicos e tecnológicos sejam bem-vindos, em que os alunos não passem horas sentados e ouvindo os professores, e passem a se movimentar pela sala de forma dinâmica, trabalhando em conjunto, o professor dará o passo inicial para deixar a massificação do ensino de lado, partindo para um caminho sem volta rumo a personalização do ensino.

Os estudos sobre o uso de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem não são recentes na educação. Desde o final do século passado diversos estudos têm sido realizados com a intenção de identificar estratégias e consequências da utilização da tecnologia em salas de aula.

Pesquisas sobre o assunto demonstram a importância do uso de TIC'S no processo ensino aprendizagem, o que leva a mudanças na forma de aprender. As pesquisas enfatizaram a reelaboração da cultura escolar, que querendo ou não ainda ocorre hoje de forma tradicional e, mediante ao cenário que o país vem enfrentando as instituições de ensino tiveram que de maneira abrupta se reinventar trazendo as TIC'S para sua realidade. O que "facilitou" a implantação dos meios tecnológicos na área escolar foi que, a geração presente nas salas de aulas é constituída de indivíduos mais tecnológicos e abertos às inovações e, que quando tudo voltar ao normal muito do que está sendo visto e usado tenderá a permanecer.

Este artigo é fruto de uma pesquisa que teve como objetivos investigar o conhecimento e utilização da metodologia ativa escolhida antes e durante período pandêmico brasileiro, compreender os pontos positivos e negativos abordados por professores. E por fim, se a inclusão de novas tecnologias na sala de aula torna a aprendizagem mais significativa, com impacto direto no desempenho acadêmico, e agradável para os alunos.

## **Referencial Teórico**

### **Contexto histórico da educação no Brasil**

No período colonial brasileiro, tendo a mão de obra escravista, contribuiu para uma sociedade altamente patriarcal dominada pelos donos de terras. A sociedade latifundiária, escravocrata e aristocrática, que dependiam da economia agrícola e rudimentar, não necessitavam de pessoas letradas e nem de muitos para governar, mas de sim de uma massa iletrada (analfabetos) e submissa. Com isso somente uma educação considerada neutra poderia ser inserida, uma educação humanística voltada para o espiritual. (Ribeiro, 1993)

Naquela época, apenas a educação espiritual poderia ser aceita, o principal objetivo dos jesuítas era recrutar fiéis e servos. O catecismo garantiu a conversão dos indígenas à fé católica e sua atitude negativa com os mestres brancos. A missão dos jesuítas é ensinar, fazendo com que acreditem no catolicismo, tornando os índios mais doces e obedientes, adaptando-os à força de trabalho. (Ribeiro, 1993)

Porém, os jesuítas se desviaram secretamente de seu objetivo principal, voltando então à educação de elite, garantindo o próprio lucro econômico e a formação de futuros pastores, o que não estava na proposta original. A exclusão da educação, por classes, uma parte da culpa também é deles, pois o Brasil há muito tempo recebe a educação voltada para a formação da elite governante. (Marçal, 1993)

Na primeira metade do século XVII, Portugal era governado por Marques de Pombal, numa das suas reformas o poder educativo da igreja foi transferido para as mãos do Estado, criando-se assim um ensino Estado-a-Estado. Com a introdução das Aulas Regias em 1759, a situação não mudou, o ensino ainda é enciclopédico, com objetivos literários e métodos de ensino autoritários e disciplinados, sufocando a criatividade pessoal e desenvolvendo a obediência à autoridade e aos modelos antigos. Eram os mesmos professores que ensinavam no Colégio Jesuíta. A reforma pombalina conduziu ao declínio do nível de educação e as consequências desta reforma ainda hoje se fazem sentir. (Marçal, 1993)

Os primeiros anos da República foram marcados por uma série de propostas educacionais voltadas para o ensino da inovação. As reformas de Benjamin Constant, que dentre várias delas, propunha a inclusão de disciplinas científicas no currículo e fortaleceria a organização de todos os níveis do sistema educacional, mas não foram colocadas em prática, e como cita Romanelli, "faltava para sua execução, além de uma infraestrutura institucional que pudesse assegurar-lhe a implantação, o apoio político das elites, que viam nas ideias do reformador uma ameaça perigosa à formação da juventude, cuja educação vinha, até então, sendo pautada nos valores e padrões da velha mentalidade aristocrático-rural (ROMANELLI, 1978, p. 42).

A queda da oligarquia e a ascensão da burguesia industrial, as revoluções, o Tenentismo, o Partido Comunista, a Semana de Arte Moderna, as linhas de pensamento filosófico dos escolanovistas e dos católicos, vão ser incorporados à educação e influenciarão toda a organização escolar neste período, década de 20. (Ribeiro, 1993)

O movimento social da República Velha e a revolução de 1930 levaram ao surgimento do movimento educacional Escola nova. Pela primeira vez verá educadores culpando o analfabetismo e outras questões educacionais. O escolanovismo nasceu na Europa, onde a sociedade industrial estava interessada na personalidade dos estudantes no século passado, no caso o seu individualismo. No Brasil, os pioneiros da Escola Nova defenderam a reorganização do sistema sem questionar a educação leiga, universal, gratuita e obrigatória, a dependência do capitalismo, a educação e a reestruturação do estado. Como solução para os problemas nacionais, buscam o humanismo científico e tecnológico, uma convivência harmoniosa entre humanos e máquinas que permita aos indivíduos coexistirem com a tecnologia e a ciência. A vontade dos homens. (Ribeiro, 1993)

De 1920 a 1929, as reformas da educação estadual ocorreram no nível primário. Por Lourenço Filho do Ceará em 1923. Anísio Teisheira, Estado da Bahia, 1925. Francisco Campos e Mario Casasanta, Estado de Minas Gerais, 1927. Em 1928, por Fernando Azevedo, então jurisdição federal. Também de Carneiro Leão de Pernambuco em 1928. Podemos falar de uma "aliança" entre o modelo educacional e o modelo de economia

política. Foi o pragmatismo liberal da Escola Nova que influenciou essas reformas educacionais: (Ribeiro, 1993)

- As escolas de ensino fundamental geral buscam formar os alunos em hábitos de educação e raciocínio, conceitos literários, história e língua materna, desenvolvimento físico e higiene.
- O Ensino Médio integra educação primária e superior e promove o espírito da ciência em uma variedade de cursos.
- Instituições de ensino superior protegidas, com foco em educação, pesquisa e formação profissional, e fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Nessas reformas, a educação não estava totalmente fora do contexto histórico, mas, além das reformas regionais limitadas ao currículo primário, era considerada o fator decisivo na mudança social. Mesmo com a proteção da instituição universitária, não nos responsabilizamos pela mudança de organização ou função.

O Ministério da Educação e Saúde foi fundado em 1930 e essa pasta foi ocupada por Francisco Campos. Em 11 de abril de 1931, ocorreram as reformas do ensino superior, que organizaram o sistema universitário e, posteriormente, reformaram o ensino médio. (Marçal, 1993)

De 1931 a 1937, conhecido como “Conflito de Ideias”, tivemos católicos de um lado e pioneiros do outro, defendendo tanto o básico, quanto o precisava de ajuda. Uma orientação educacional nacional. Seminários e conferências foram organizados durante a conferência. Para uma análise mais detalhada da questão neoclássica e da ideologia por trás dos pioneiros e das ideias e sugestões dos católicos. (Curry, 1986)

“A Constituição de 1934 pertencia à União, capacidade exclusiva que dedicou um capítulo à educação e definiu as diretrizes nacionais para a educação. Conselhos Nacionais e Estaduais de Educação foram instituídos para determinar um mínimo de fundos aplicáveis à educação e é reconhecida como um direito a toda educação obrigatória apoio e bolsas para seus alunos.” (Ribeiro, 1993, p.22)

Durante o Estado Novo, o financiamento da educação aumentou e foi feita uma tentativa de formular uma política nacional de educação. O Escritório Nacional de História e Patrimônio Artístico (1937), o Instituto Nacional de Filmes Educacionais (1937) e o Escritório Nacional de Educação foram estabelecidos. O Instituto de Educação (1938) e o Escritório Nacional de Educação e Radiodifusão (1939). Com o desenvolvimento da indústria, há uma necessidade de formação mínima para os trabalhadores, e isso precisa ser feito de forma rápida e prática, assim, por meio do Decreto nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942, foi criado o SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, com finalidade de oferecer um sistema de ensino paralelo ao sistema oficial. O SENAI é orientado pela Federação Nacional da Indústria e mantido por doações das empresas afiliadas. (Ribeiro, 1993)

Ensino profissionalizante SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – criado pelo Decreto nº 8621 de 10 de janeiro de 1946, sua estrutura era semelhante à do SENAI, a diferença é que é orientado pela Federação Nacional do Comércio, um departamento comercial. De acordo com o Decreto nº 18.622 de 10 de janeiro de 1946

as empresas comerciais são obrigadas a contratar menores e matriculá-los na escola de aprendizagem SENAC. (Ribeiro, 1993)

A oposição ideológica entre católicos e liberais era surpreendente para o sistema educacional no período do Estado Novo. Um novo momento surgiu na década de 1950. Conflitos entre escolas públicas e privadas, a escola particular foi defendida por seus donos e pela igreja católica afirmando que as escolas públicas não tratam integralmente os alunos e se limitam ao desenvolvimento de sua inteligência e de outras características relacionadas ao conhecimento formal, ou seja, a escola pública “não tem educação”. Só escolas confessionais podem educar a partir de uma filosofia de vida completa, ou seja, desenvolver a inteligência e moldar o caráter, o que não existia nas escolas públicas. Os “católicos” defendiam os subsídios públicos das escolas particulares, o direito da família da educação geral de seus filhos, e se baseiam na doutrina de Papa Pio XII, e consideravam os defensores das escolas públicas comunistas e, portanto, inimigos de Deus, da família e da Pátria. (Marçal, 1993)

As ideias dos defensores da escola pública se baseavam no pragmatismo liberal da educação para adaptação dos indivíduos à sociedade. No Brasil as escolas religiosas se voltavam principalmente pela formação de elementos pertencentes a grupos privilegiados, ajudando assim a proteger tais privilégios. A democratização da educação no Brasil começou com a República e através da escola pública. Quando a Lei 4024 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi aprovada em 1961, ambas as tendências se beneficiaram de seu conteúdo e responderam às demandas de católicos e liberais. (Ribeiro, 1993)

### **Modelos de ensino praticados nas escolas**

Com a expulsão dos Jesuítas, toda a estrutura administrativa da educação foi desmontada e pela primeira vez o estado passou a assumir a responsabilidade pela educação. Como resultado, os professores foram substituídos e o nível de escolaridade diminuiu, mas não houve problemas com a estrutura porque os membros nomeados pelos Jesuítas prepararam e iniciaram as atividades a partir do recrutamento, dando continuidade à ação pedagógica no período colonial. (Souza, 2018)

Em 1823, foi instituído o Método Lancaster ou “Ensinando uns aos outros”, e após o treinamento um aluno (decurião) foi designado para ensinar um grupo de 10 alunos (decúria), a necessidade de muitos professores diminuiu. (Souza, 2018)

A Lei de Emenda de 1834 e a Constituição de 1891 descentralizavam a educação, mas não previam as condições para que o Estado construísse uma rede escolar organizada. Ele enfatizou ainda mais a classe e o caráter acadêmico e criou um sistema educacional dual. Por outro lado, a educação visa formar um ensino de elite acima do nível médio. Durante este tempo, o ensino primário e a formação profissional eram, portanto, muito voláteis para as classes trabalhadoras. (Silva, 2018)

As mudanças no início da primeira república também puderam transformar a escola. A Escola Nova foi um movimento pioneiro da época, inspirado em princípios distintos das escolas tradicionais de hoje, como os conceitos mais recentes de psicologia e sociologia trazidos da Europa. Os intelectuais brasileiros, em particular Anísio Teixeira, trouxeram a ideia desse novo modelo educacional para o Brasil.



No entanto, apesar desses movimentos, as escolas de massa da Primeira República estavam destinadas a não oferecer conhecimento, mas a preparar o trabalhador e sua vida fabril dentro da visão de um capitalismo industrial crescente. O objetivo era o desenvolvimento, fabricas fortalecidas, uma poderosa instituição escolar com múltiplas funções, como relações comerciais e outras relações capitalistas.

Embora as leis promulgadas ao longo dos anos tenham mostrado mudanças, a realidade praticamente não mudou, e a educação em sua escala visa beneficiar a classe dominante em detrimento da classe popular, ajudando a formar “objetos” quando deveria ser formado sujeitos da história.

### **Contexto histórico tecnológico**

Para entender o papel da tecnologia de hoje, começamos com Kensk (2012 p. 22) citou o pressuposto de que “o surgimento de um novo tipo de sociedade tecnológica é determinado principalmente pelos avanços das tecnologias digitais de comunicação e informação e pela microeletrônica”. Essa descoberta forneceu soluções para muitos problemas em aberto nos campos da medicina, robótica, transporte e comunicações de longa distância. Existem inúmeros pontos positivos neste desenvolvimento.

Quando se trata de política, a tecnologia tem um papel muito claro a desempenhar para um país se desenvolver e progredir. Alguns países dão muita ênfase ao conhecimento e ao desenvolvimento tecnológico e investem pesadamente em pesquisa tecnológica para o avanço da ciência. Outros estão investindo no uso de máquinas agrícolas e defensivos agrícolas, em vez de focar na agricultura orgânica apenas para a lucratividade e competitividade do agronegócio.

A tecnologia oferece conveniência e diversão. Por exemplo, a internet fica mais acessível a cada dia e é uma ferramenta que está sendo usada todos os dias. Por isso, soluções para utilizar essas tecnologias sem agredir o meio ambiente estão no investimento em recursos renováveis e no uso consciente dessas ferramentas.

Entre muitas outras concepções de tecnologia relacionadas à educação, Niskier (1993) cita algumas como "uma mediação do encontro entre Ciência, Técnicas e Pedagogia." Alternativamente, pode ser usado como “um exercício crítico com utilização de instrumentos a serviço de um projeto pedagógico”.

A inevitabilidade levou à promoção de inovações tecnológicas como o ábaco. O ábaco era uma ferramenta usada pelos povos primitivos para ajudá-los a contar, e por isso foi considerado o primeiro computador. Em meio à Segunda Guerra Mundial na década de 40, surgiram os computadores modernos. Os computadores se espalharam pelos Estados Unidos na década de 1960 e se tornaram uma importante ferramenta de trabalho. Na década de 1990, a internet revolucionou a esfera econômica e social. Essas mudanças também mudaram a dinâmica. Durante a década de 1970, o movimento da tecnologia da informação na educação foi notado tanto no departamento de gestão quanto nos sistemas eletrônicos de informação. E, no Brasil, a década de 1980 foi marcada por significativos investimentos governamentais em tecnologia da informação na educação. (Purificação, 2011)

Simão Neto descreve a tecnologia em seis ondas: “Primeira onda: logo e programação; segunda onda: informática básica; terceira onda: software educativo; quarta onda: internet; quinta onda: aprendizagem colaborativa; sexta onda: o que será?” (apud Brito & Purificação, 2011, p.65)

Os avanços tecnológicos do ainda são válidos, por isso o próprio autor não definiu o que é a sexta onda. Uma coisa é certa: o uso de computadores e da Internet nas escolas para fins educacionais é um passo importante. Para as autoras a sociedade humana não pode existir a menos que a cultura seja passada de geração em geração, e a própria educação garante essa transição.

Tecnologia é um conjunto cientificamente definido de princípios, métodos, ferramentas e processos que se aplicam especificamente às atividades industriais para produzir bens com mais eficiência e menor custo. Portanto, o conceito de tecnologia inclui todas as tecnologias e suas pesquisas. Inovação é entendida como a aplicação de qualquer método ou ferramenta descoberta por meio de pesquisa, coleta, fabricação, armazenamento, transporte etc. sistemático. De ativos que dão melhores resultados do que os obtidos anteriormente.

Em todos os momentos da sua história, a evolução tecnológica mostra que existe uma interação profunda entre as forças e oportunidades que sustentam a inovação e as condições socioculturais dos grupos em que se inserem. Existem três fatores principais que determinam a adoção e divulgação da inovação: necessidades sociais, recursos sociais e um ambiente social de apoio.

O surgimento da tecnologia é inseparável do surgimento do homem na terra. 70.000 a. c., os neandertais foram capazes de sobreviver usando os materiais encontrados (pedra, osso, madeira, couro etc.). Após milhares de anos de sociedades tribais de caça, pesca e coleta de frutas, a primeira grande revolução tecnológica da história ocorreu no final da última glaciação, de 15.000 a 20.000 anos atrás antes da era cristã. (Kenski, 2012)

Entre os séculos V e XIV, a Europa Ocidental vivenciou uma considerável prosperidade tecnológica. Por volta do século X, os bárbaros que destruíram o Império Romano construíram sua civilização por meio de seus próprios esforços, do conhecimento herdado do passado e da assimilação da tecnologia. A tecnologia do Oriente Médio e do Extremo Oriente chegou ao Ocidente através do mundo bizantino e da Espanha muçulmana. O comércio com os árabes levou a contatos entre a Índia e a China, que eram mais avançados tecnologicamente do que o Ocidente. Dessa forma, os europeus conheciam invenções importantes como a fiação, a fundição do ferro, a pólvora, o papel, a impressão em várias formas, por isso em latim era chamada de estrutura de navio. Além disso, há contribuições indígenas como sabonetes, barris e cachimbos, arados, ferraduras para animais, cultivo de aveia e centeio e rotação de culturas. (Kenski, 2012)

A grande força tecnológica da Idade Média foi o uso de fontes de energia, em particular turbinas eólicas (com moinhos de vento) e energia hidráulica (com rodas d'água), um mecanismo para acostumar as pessoas à tecnologia. A arte contribuirá para a transformação da Europa nos séculos XVIII e XIX. O uso dessas fontes de energia deu início ao processo de libertação do trabalho manual. Outra inovação notável na Idade Média foi a invenção e o aprimoramento dos relógios mecânicos. (Kenski, 2012)

No estaleiro Veneza, a construção naval alcançou sofisticação e eficiência. Leonardo da Vinci, um dos grandes inovadores italianos do Renascimento, estava particularmente interessado na engenharia militar, mas sua descrição mecânica é a mais abrangente. Ele projetou uma variedade de trituradores, bombas e equipamentos hidráulicos, armações, canhões, objetos de metal, retificadoras e até máquinas voadoras. Da Vinci estava interessado em questões que não poderiam ser resolvidas séculos depois, como redução do atrito e construção de autômatos.

Embora a história da civilização esteja intimamente ligada à história da conquista material, a tecnologia no sentido atual começou a fazer progresso mais substancial e contínuo a partir da revolução industrial. Depois que James Watt criou a máquina a vapor em 1769, o rápido desenvolvimento da tecnologia dependente de energia trouxe benefícios imediatos para as indústrias têxteis e de transporte com o advento das ferrovias.

A invenção do gerador e do motor imediatamente aplicada à geração de calor e iluminação, e foi de particular importância. A pesquisa de motores revelou um motor de combustão interna que entrou na era dos combustíveis à base de petróleo. Então veio o protótipo do carro. A tecnologia que usa energia para descobrir novos recursos teve um grande impacto não apenas na indústria do século XIX, mas também na sociedade. Na metalurgia, a invenção dos fornos Bessemer e Siemens Martin possibilitou avanços importantes na indústria do aço. As inovações químicas por meio da identificação de compostos orgânicos influenciaram o desenvolvimento da indústria têxtil e da agricultura junto com a revolução médica, com o reconhecimento de bactérias causadoras de inúmeras doenças e a produção de vacinas. (Niskier, 1993)

Engenharia civil com a construção de enormes estruturas de ferro para pontes e edifícios, transporte, trem a vapor, comunicação auxiliada pelo advento do telefone, telégrafo e rádio, representou a rápida integração dos desenvolvimentos tecnológicos no século XIX.

A primeira explosão das bombas atômicas, em 1945, mostrou duas metades do século XX. Em primeiro lugar, embora as fontes de energia usadas no último século não tenham mudado, as aplicações industriais da eletricidade foram desenvolvidas. As principais inovações durante este período foram a descoberta de agentes anti-infecciosos como a penicilina e outros antibióticos, a aquisição de novos materiais de construção como o concreto armado, têxteis, como fibras sintéticas, e a fabricação de diversos plásticos. O conhecimento se espalhou para as áreas de agricultura, alimentos e tecnologia de preservação de alimentos. No fim da primeira metade deste século, aviões e automóveis tornaram-se meios de transporte e mísseis de longo alcance foram usados no campo militar. (Kenski, 2012)

Desde a década de 1950, as pesquisas sobre energia de fissão do urânio e plutônio começaram durante a segunda guerra mundial, acelerando a competição de expansão militar entre os Estados Unidos e a União Soviética, afetando organizações globais para o desenvolvimento tecnológico. As décadas seguintes foram marcadas pela busca de combustíveis alternativos ao petróleo, com o objetivo de reduzir a poluição da combustão e evitar o esgotamento das reservas. Fabricação de novos materiais como fibra de vidro. Avanços em sistemas de congelamento e armazenamento de outros materiais. Também

para o uso intensivo de produtos do início da indústria de computadores que possibilitaram a era do computador. (Niskier, 1993)

A descoberta de potentes produtos farmacêuticos, tecnologia de transplante de órgãos humanos, engenharia genética e projetos de exploração espacial também são uma conquista muito significativa. No início deste século, a produção de novas cerâmicas ampliou a perspectiva de aplicações práticas dos materiais supercondutores.

A explosão tecnológica que ocorreu no Ocidente desde o início da revolução industrial (final do século XVIII) criou duas tendências opostas nas atitudes sociais. Melhorias documentadas na eficiência do trabalho, consumo de energia, controle de doenças e o uso de máquinas para realizar as tarefas mais mecânicas no processo de fabricação significam melhores condições de vida.

Ao mesmo tempo, o aumento da atividade industrial provoca fontes de poluição na superfície, no mar e no ar. O consumo irresponsável dos recursos naturais degrada o equilíbrio ecológico do planeta. E o enorme poder destrutivo das armas nucleares e químicas questiona os benefícios da tecnologia.

A transferência direta de tecnologia dos países desenvolvidos para o Terceiro Mundo também passou a ser severamente questionada, década de 1970, quando a ideia de que a tecnologia de produção deveria se adequar ao modelo do país anfitrião, principalmente no que diz respeito aos recursos e materiais daquele país. Para evitar o crescimento do vício. Essa ideia levou à criação de alternativas, como o uso de motores a álcool e a reciclagem de materiais industrializados.

### **Ensino híbrido**

O Ensino Híbrido é uma abordagem que facilita a integração da educação presencial e fornece educação online, avaliando as melhores formas de promover uma variedade de experiências de aprendizagem para os alunos. O termo Ensino Híbrido pode ser atribuído à ideia de que a aprendizagem não é uma forma única de aprender, a aprendizagem é um processo contínuo e a colaboração e hostilidade dos alunos precisam ser avaliadas.

É uma abordagem pedagógica que inclui momentos/atividades presenciais e remotas. As atividades devem se complementar para promover o crescimento do aluno, personalizar a aprendizagem e promover a autonomia do aluno. O ideal é que a operação remota seja online, mas não é necessária.

No ensino híbrido, o conteúdo presencial precisa estar alinhado ao conteúdo remoto, online de preferência. Dentro desse contexto, é possível ter várias abordagens: projetos, rotação por estações, sala de aula invertida. São várias as metodologias. Mas a abordagem é conectar o que o aluno faz online com o que ele faz presencialmente, explica Lilian Bacich.

Durante o período de pandemia, covid-19, tem se confundido muito a educação a distância (EAD), o ensino remoto e o ensino híbrido. A modalidade de ensino a distância é aquela prevista em lei e possui uma estrutura organizacional e operacional específica,

incluindo conteúdos educacionais especialmente elaborados para atender a essa modalidade.

O ensino remoto é um formato implantado em meio a pandemia, no qual os alunos não estão fisicamente na escola e as aulas são oferecidas em diversos formatos (via online, televisão, rádio, WhatsApp e documentos impressos e em ambiente virtual de aprendizagem). Nesse caso, a sala de aula fica longe do espaço físico da escola.

“O ensino híbrido envolve pouco, mas parcialmente o retorno presencial, necessita de feedback direto”. Portanto, as aulas dadas aos alunos em sala de aula que são transmitidas ao vivo não são instruções híbridas. Basta ouvir a mesma aula em dois ambientes diferentes. (Brito, 2016)

Portanto, um aspecto essencial da definição de educação híbrida é estabelecer uma conexão entre presencial e híbrido integrando os benefícios de ambas. A educação híbrida pode ser uma alternativa de pensamento sobre a qualidade da sociedade. No entanto, para isso, a educação integrada (e o currículo) deve dar visibilidade à comunidade escolar.

Existem muitos problemas que afetam o ensino híbrido, não só um método ativo, mas também uma combinação de espaço presencial e espaço online, salas de aula, mas por outro lado educação e aprendizagem, provando assim que o é atraente por causa das muitas oportunidades oferecidas e, por outro lado, frustrante pela dificuldade de fazer com que as pessoas alcancem seu potencial e realmente manipulem e se desenvolvam constantemente.

A educação híbrida combina alguns aspectos da motivação extrínseca com a motivação intrínseca a aprendizagem exógena ajuda a formar hábitos, processos e procedimentos, especialmente com crianças, mas o mais importante, eles precisam ser internalizados pelos próprios alunos. (Brito, 2016)

A aprendizagem é mais significativa quando se trata de motivar os alunos internamente, encontrar significado nas atividades sugeridas, examinar as motivações internas dos alunos e se envolver em projetos criativos e significativos.

A educação também é híbrida porque não falta o que planejamos institucional e intencionalmente. Aprendemos por meio de um processo organizado e de um processo aberto e informal. Aprendemos quando estamos com professores e por conta própria com colegas e estranhos. Aprende-se com determinação e autodisciplina, aprendendo e se divertindo. Aprendemos com sucessos e fracassos. Hoje, temos uma infinidade de métodos de aprendizagem.

A educação é um processo de desenvolvimento humano que ocorre no âmbito da aprendizagem 360 graus. Ou seja, um processo de aprendizado do amplamente integrado e estimulante. No complexo mundo de hoje, as escolas devem ser multidimensionais, incorporando diferentes visões, estilos de vida e habilidades para o desenvolvimento pessoal, profissional e social à medida que progredimos cada vez mais, no conhecimento, experiência e reconhecimento, afeto, moralidade e liberdade. (Brito, 2016)

## **Aprendizagem ativa**

Aprendizagem ativa é um termo que se refere a um conjunto de práticas educacionais que são ensinadas apenas por professores e abordam a aprendizagem dos alunos de uma perspectiva diferente dos métodos de aprendizagem tradicionais que os alunos aprendem.

Entende-se que os alunos não precisam apenas ser recipientes de conceitos, mas também participar ativamente na aquisição de conhecimento, definição de objetivos e busca ativa de informações.

Existem vários métodos de ensino que visam facilitar a participação dos alunos na sala de aula. Isso inclui atividades de leitura, grupos de discussão, grupos de estudo de caso, desenvolvimento de trabalho real e muito mais.

Uma forma de permitir a inclusão da aprendizagem ativa é usar a aprendizagem baseada em problemas ou *problem-based learning* (PBL). PBL é um sistema projetado para incentivar os alunos a serem proativos e capacitados. Para tornar isso possível, os educadores devem motivar os alunos a aprender resolvendo certos problemas. (Fabiano, 2014)

As atividades Maker incentiva os alunos a aprender fazendo. Dessa forma, o conteúdo pode ser fixado com muito mais rapidez e facilidade. Nesse caso, levar os alunos ao campo, seja no laboratório ou ao ar livre, é uma boa opção.

A aprendizagem ativa pode ser vista como um método de ensino altamente flexível que combina uma ampla gama de materiais e técnicas de ensino com dois objetivos principais: é promover o aluno ao papel de protagonista no processo de aprendizagem prática e estimular o estudo de conhecimentos práticos.

Um sistema de aprendizagem que coloca o aluno no centro de todos os processos educacionais beneficia tanto o educador quanto o aluno. Em geral, o método é o seguinte:

- Promove positividade e autocontrole.
- Estimula a criatividade e a confiança.
- Desenvolve raciocínio e pensamento crítico.
- Facilita a fixação de conteúdos com rapidez e facilidade.

O mundo está em constante mudança, muitas vezes a velocidades imprevisíveis e incontrolláveis. Da mesma forma, a maneira como pensamos e nos comportamos na sociedade está em constante mudança. Por isso, não é de estranhar que o sistema de ensino tenha sofrido diversas mudanças ao longo dos anos com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino e preparar os alunos para a vida adulta e para a carreira. Nesse contexto, a aprendizagem ativa é uma das opções educacionais mais eficazes para evitar o abandono escolar, apenas com a memorização automática dos conteúdos mais básicos.

## **Metodologias ativas**

Na metodologia ativa, a aprendizagem começa com a previsão de problemas e situações da vida real ao longo do curso, este é o mesmo problema que os alunos enfrentarão em suas vidas posteriores na profissão. Para cada estilo de aprendizagem principal, você pode criar recomendações mais personalizadas, rastreá-las e avaliá-las em

tempo real. Isso não é possível com grandes cursos de treinamento ou da maneira usual. Alunos mais práticos irão preferir atividades diferentes das selecionadas por alunos teóricos ou conceituais, e seu foco nas atividades será diferente. (Fabiano, 2015)

A metodologia deve estar em conformidade com os objetivos declarados. Se você deseja que seus alunos sejam proativos, você precisa adotar um método de engajamento em atividades cada vez mais complexas, onde os alunos tomam decisões e avaliam resultados, apoiados por recursos relevantes. Se quisermos que sejam criativos, eles precisam passar por uma infinidade de possibilidades antes de poderem expressar sua iniciativa.

No Brasil, uma das formas mais comuns de aplicar a coeducação é usar o que é conhecido como rotação de laboratório (ou *lab rotation*, em inglês). Nesta rotação, os tempos da sala de aula e da sala de informática são combinados com conteúdo adicional. Em seguida, sobre o assunto, os alunos podem passar sua primeira sessão em um laboratório de informática utilizando recursos online para exposição inicial ao assunto. Na aula seguinte e com a ajuda de um professor e a companhia de um colega, aprofunda o que aprendeu, aplicar conceitos, desenvolver projetos, discutir temas, realiza exercícios contextuais, responder a perguntas etc. (Andrade, 2020)

Desta forma, os alunos são incentivados a pensar criticamente, a trabalhar em grupos e a ver mais significado no conteúdo. Ele será o personagem principal e provavelmente aprenderá o método que melhor lhe convier. Por outro lado, o professor desempenha um papel semelhante como mentor, orientando esse processo de busca de conhecimento, aliviando a carga da aula e dando-lhe mais tempo para focar nas necessidades do aluno. Monitorando a evolução deles o mais próximo possível

Esse é o método adotado por várias escolas em todo o Brasil, Geekie Lab, uma plataforma que coleta conteúdo de todo o Ensino Médio e o distribui para mais de 600 salas de aula, incluindo vídeos, manuais e exercícios. A plataforma em si não garante que as escolas terão uma abordagem educacional integrada, mas irá acelerar o processo, permitindo que os alunos encontrem o que precisam para ter uma visão geral. Pelo fato do assunto como é do interesse o aluno acaba aprendendo no seu próprio ritmo sem depender da explicação do professor. (Fabiano, 2014)

Outro exemplo de educação híbrida com o Geekie é o Projeto Gente (sigla para Ginásio Experimental de Novas Tecnologias Educacionais), iniciado em 2013 no EM André Urani na Favela da Rocinha, zona sul do Rio, em um processo mais avançado. Escolas sem paredes, apesar das tradicionais admissões de diplomas legais, agrupam alunos de diferentes idades em equipes com base em interesses, características acadêmicas e emocionais e muito mais.

Lá, o professor tem a função de supervisionar a aprendizagem da equipe. As rotinas escolares são divididas em atividades de tutoria para a série, que ocupa 60% da grade, e seminários educacionais com atividades semelhantes às salas de aula tradicionais. A plataforma Geekie fornece conteúdo organizado em uma ordem consistente e didática e apresenta avaliações diagnósticas orientadas para o trabalho dos professores. Isso permite que os professores planejem os pontos fortes e fracos de cada aluno e acompanhem seu progresso.



## **Papel do professor no ensino híbrido**

O papel do professor é fundamental na organização e direção do processo. O objetivo é desenvolver gradualmente atividades que permitam aos professores atender às necessidades da sala de aula. É importante que o processo de ensino e aprendizagem seja colaborativo, com ênfase no compartilhamento de experiências e na aquisição de conhecimentos por meio da interação em grupo.

Na educação mista, o professor não é o único responsável pelo aprendizado do aluno. Porque ele será o mestre de sua órbita. O papel dos professores na Educação Híbrida é retirado do centro do processo para abrir espaço para alunos mais independentes. Como resultado, maior envolvimento e interesse dos alunos no assunto.

Os professores devem estar preparados para incentivar os alunos a explorar um papel de liderança no aprendizado e para orientar o desenvolvimento de suas habilidades. É preciso contribuir com a educação tendo contato com os alunos, conhecendo sua realidade social e construindo um senso crítico sobre seus alunos e sobre o conteúdo.

As aulas ministradas por professores para grupos de alunos passivos dão lugar à tutoria individual, atividades baseadas em projetos e trabalho em equipe. Essa inversão de papéis requer a reestruturação das configurações tradicionais da sala de aula, fortalecendo novas culturas escolares para educadores, identificando questões individuais e tomando medidas para personalizar a educação.

Na aprendizagem combinada, cada aluno desenvolve seu próprio plano de aprendizagem com base em seu ritmo e estilo de aprendizagem. Além de ensinar os alunos, o professor deve estimular os alunos a fazer seus próprios caminhos e estimular o autocontrole. Em vez de planejar aulas para toda a classe, os professores precisam conhecer certas estratégias e ser capazes de ajudar os alunos a lidar com as dificuldades individuais.

O mundo está mudando constantemente e essas mudanças estão ficando cada vez mais rápidas. Portanto, é fundamental saber se adaptar rapidamente. Os professores precisam estar preparados para experimentar coisas novas para tornar a sala de aula mais eficaz, como a forma como os alunos aprendem, novas ferramentas e dispositivos usados na sala de aula e métodos de avaliação.

A atenção dos professores é fundamental para o conforto e segurança dos alunos, seja online ou presencial. Em relação ao papel dos professores na educação mista, a comunicação clara e objetiva ajuda a otimizar o tempo com os alunos, mesmo que a turma seja dividida em vários grupos. Também é importante saber como se conectar com os pais e grupos de trabalho para coletar informações sobre o desempenho escolar. (Andrade, 2020)

A criatividade é a ferramenta mais poderosa para o uso eficaz da tecnologia educacional em sala de aula. Afinal, saber aproveitar o espaço disponível e aproveitar ao máximo as ferramentas digitais têm potencial para tornar o aprendizado mais agradável.

Conseguir a atenção dos alunos com a tecnologia requer uma atitude de liderança por parte do professor. Embora sejam nativos digitais, o conhecimento técnico dos alunos pode não se traduzir em aprendizagem. Portanto, é preciso saber como orientar os alunos

na direção certa, usar ferramentas para dar o exemplo e incentivar os alunos a construir seu próprio caminho, tendo eles autonomia.

O mundo digital está aumentando a importância dos papéis dos professores na coeducação e na mudança de atitudes em sala de aula. Para se manterem eficazes, é importante que os educadores entendam que sua função está mudando significativamente, que as ferramentas digitais servem de apoio e que eles não são inimigos da educação.

## Metodologia

O presente trabalho baseou-se em uma pesquisa qualitativa investigativa, por meio de uma pesquisa de campo com a aplicação de questionário a professores da educação básica de ensino da região de Muriaé, no intuito de analisar a opinião dos envolvidos com relação ao ensino híbrido.

A coleta de dado ocorreu por meio digital com aplicação de questionário online. A divulgação foi feita através de mídias sociais como WhatsApp. O público-alvo foi professores do nível fundamental II e médio. O questionário implementado no Google Forms, sendo respondido de forma on-line.

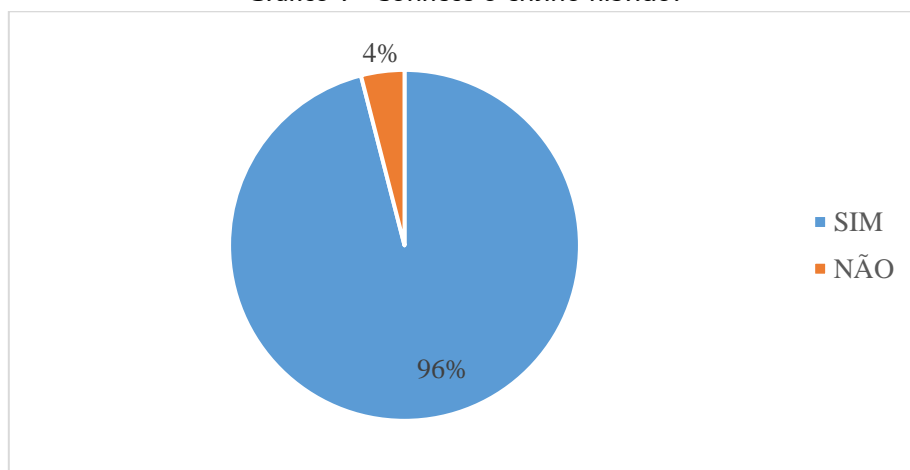
O período e coleta dos dados foi entre os meses de maio e junho de 2021, tendo no total 24 professores respondentes.

## Resultados e Discussões

Os resultados foram obtidos a partir de um questionário estruturado, aplicado a 24 professores de educação básica de ensino na região de Muriaé-MG, sendo eles do Ensino fundamental 2 e Ensino Médio. Os resultados obtidos são apresentados de forma gráfica como segue:

A primeira pergunta buscou identificar se os docentes conhecem a modalidade de ensino híbrido. O gráfico 1 mostra que a maioria dos professores 96% conhecem esta modalidade de ensino. O que leva a entender que, os professores estão atualizados em relação às novas metodologias de aprendizagem.

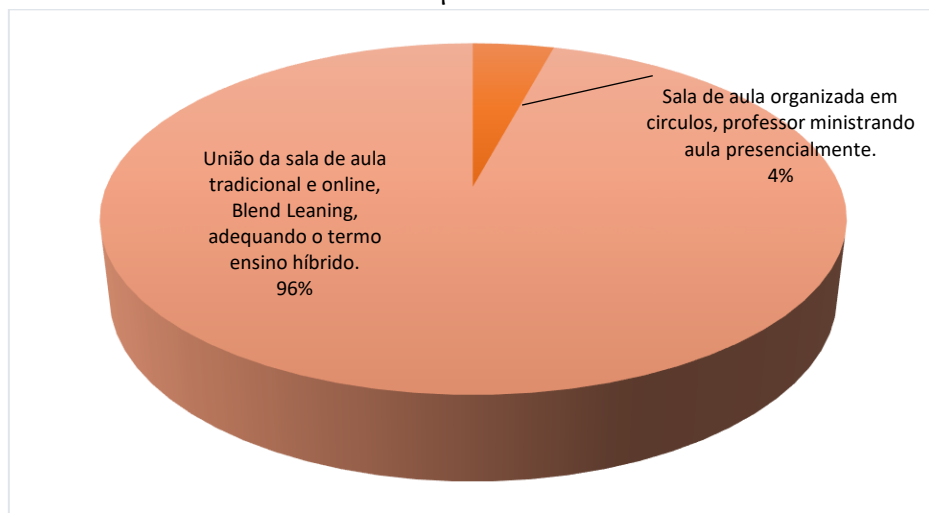
Gráfico 1 - Conhece o ensino híbrido?



Fonte: Dados do pesquisador, obtidos no processo de coleta de dados

Analisando o gráfico 2, nota-se que somente um professor não reconheceu dentre as opções qual a forma “correta” de ser o Ensino Híbrido, das opções quem aparecem no gráfico há mais três opções que nenhum dos pesquisados marcou, que são “Aulas presenciais com utilização do quadro.”, “Aulas ministradas por alunos presenciais ao invés do professor.”, “Aulas ministradas a campo, com professor e atividades práticas.”, como não foram marcados não entraram no gráfico.

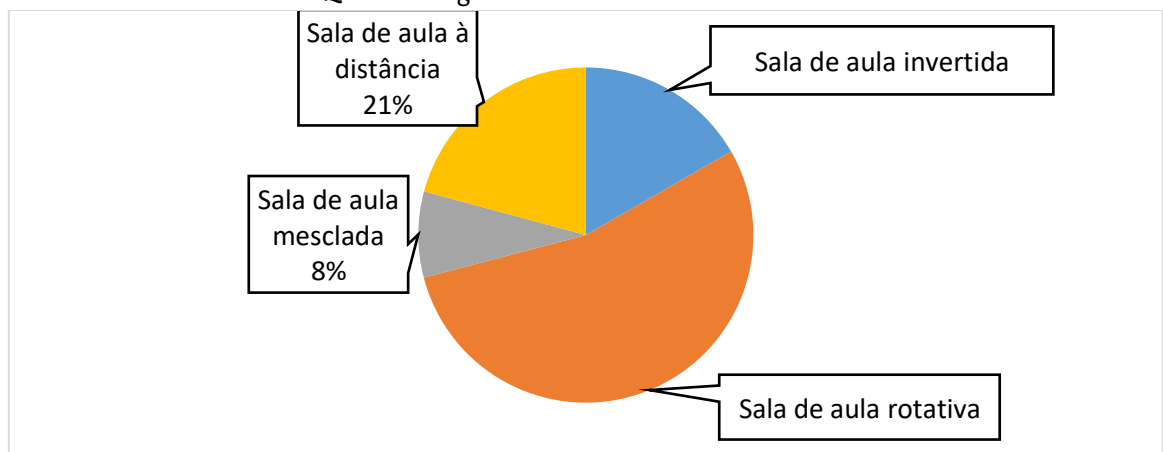
Gráfico 2 - O que é ensino híbrido?



Fonte: Dados do pesquisador, obtidos no processo de coleta de dados

A modalidade de ensino híbrido oferece diversos modelos de ensino que podem ser adotados em diferentes momentos da aprendizagem. O gráfico 3 mostra que dentre as opções apresentadas como modelo de ensino híbrido 71% dos professores foram assertivos em suas respostas, visto que 54% responderam que sala de aula rotativa, 17% com sala de aula invertida e 8% com sala de aula mesclada entendem que estes modelos são metodologias de ensino híbrido.

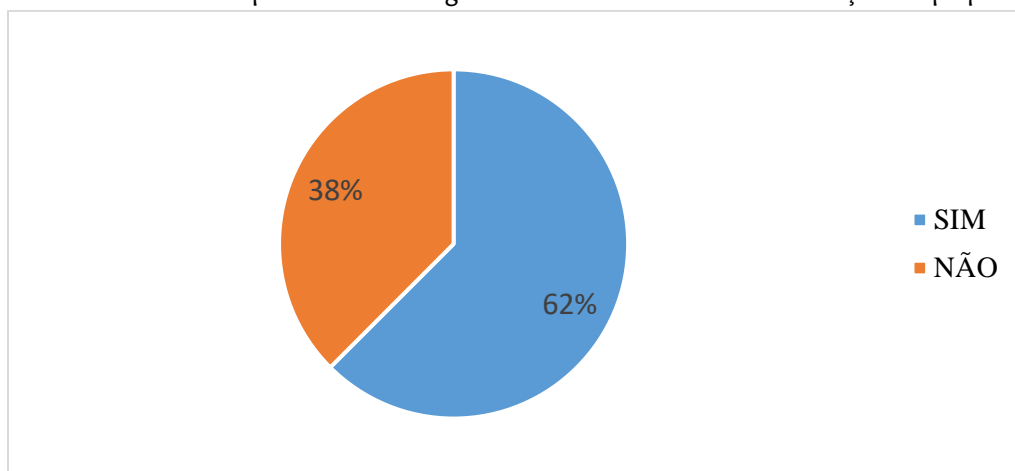
Gráfico 3 - Qual dos seguintes itens é um modelo de ensino híbrido?



Fonte: Dados do pesquisador, obtidos partir da coleta de dados

Quando questionados sobre a possibilidade de Ensino Híbrido ser uma realidade da educação básica como metodologia de aprendizagem, o gráfico 4 mostra que a maioria dos professores, 62%, acreditam que ele vai ser incorporado à rotina da educação. Com o cenário de ensino remoto que estamos vivenciando o ensino híbrido bem como o uso de tecnologias na sala de aula teve um crescimento e passou a fazer parte da rotina de alunos e professores, entretanto, ainda se percebe que uma parcela considerável, 38% dos professores acreditam que este modelo de aprendizagem não será incorporado ao processo de ensino. Isto nos leva formular hipóteses, uma onde o professor ainda resiste às mudanças que a educação vem passando e acredita que o ensino tradicional ainda é melhor e única forma de ensinar e aprender.

Gráfico 4 - Acredita que tal metodologia será a nova realidade da educação daqui por diante?



Fonte: Dados do pesquisador

O gráfico 5 evidencia a visão da maioria dos professores ao acreditarem que a aprendizagem é um processo contínuo, ou seja não se restringe apenas ao ambiente escolar, com sala de aula, carteiras, quadro e professor. A aprendizagem pode acontecer também fora do ambiente escolar. Na escola o aprendizado pode ocorrer de forma organizada e sistematizada, no entanto nós somos seres curiosos e que aprendemos diariamente em contextos diferentes, de forma individual ou coletiva. Estender a aprendizagem para além da escola, permite ao aluno experimentar outros contextos da realidade que não são vistos nos materiais didáticos. Atividades externas estimulam o aluno a levantar hipóteses, interagir com os fatos, dar sua opinião e fazer descobertas.

- *“Uma aula pode acontecer também no campo, parque, praças, jardins, fábricas, museus, cinema e nos mais diversos espaços em que haja interação entre o objeto estudado e o sujeito da aprendizagem.”*

- *“Pode ocorrer em qualquer espaço, prova disso são as aulas em pandemia.”*

- *“Jogos, pesquisa, Brincadeiras.”*

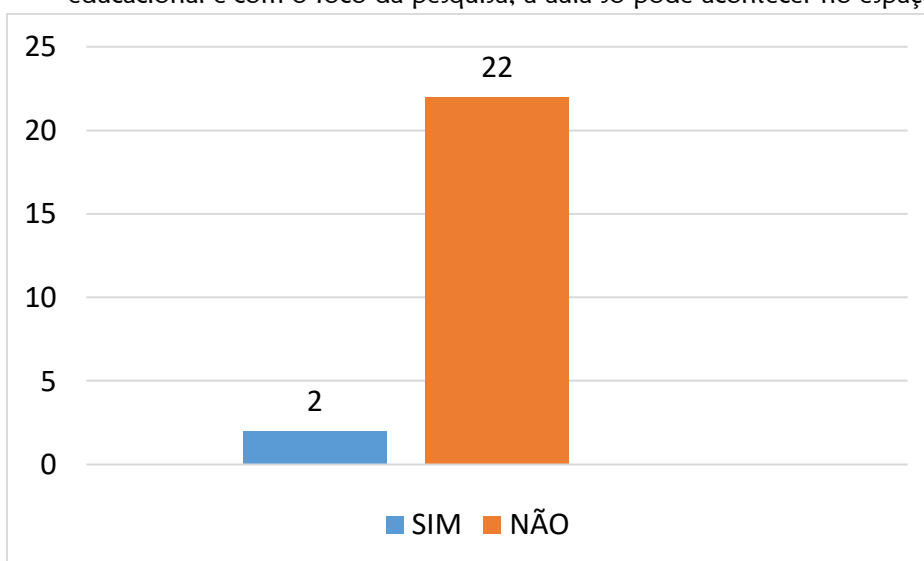
- *“Desde que atenda as formas possíveis para um trabalho adequado, o que considero difícil pois não se enquadra a nossa realidade.”*

- *“A todo instante e em todos os lugares, mas acredito que sem o contato físico, encontro professor/aluno dia a dia, fica mais difícil.”*

• *“Vai depender de fatores como; o nível de aprendizados dos alunos, a faixa etária e a complexidade do conteúdo.”*

Os relatos apresentados acima, mostra que mesmo sabendo o que é ensino híbrido e acreditando que a aprendizagem pode acontecer fora da sala de aula, muitos professores ainda não entendem como de fato isso pode acontecer. Alguns obstáculos são colocados, porém, sabemos que o ensino remoto veio para mostrar que é possível mudar o ambiente, o que não pode mudar é a importância do professor no processo. Logo tem que sair da inércia e buscar novas formas de ensinar, acreditar que é preciso resiliência e se reinventar.

Gráfico 5 - De acordo com as informações que você adquiriu ao longo de sua caminhada educacional e com o foco da pesquisa, a aula só pode acontecer no espaço escolar?



Fonte: Dados do pesquisador

O uso de metodologias ativas no ensino remoto devido ao cenário pandêmico foi destaque no ambiente escolar. O gráfico 6 mostra que em torno de 71% dos professores entrevistados utilizaram alguma metodologia ativa para ministrar suas aulas. Quando questionados sobre qual ou quais metodologia(s) ativa(s) utilizaram, as respostas forma:

- *“Sala de aula invertida.”*
- *“Jogos, pesquisas, brincadeiras educativas, material concreto.”*
- *“Multimídias.”*
- *“Aplicação a realidade.”*
- *“Pesquisa de campo, sala de informática, vídeo aulas.”*
- *“Promoção de seminários e discussões.”*
- *“Aula de campo; pesquisa em laboratório;”*
- *“Jogos e brincadeiras, Brainstorm, Pesquisa de campo.”*
- *“Aulas gamificadas; Aplicativos educacionais;”*
- *“Ensino por investigação tendo como foco o aluno protagonista.”*

Isso mostra que os professores de fato em sua maioria se empenharam em prover o ensino e tiveram resiliência e perfil inovador.

Gráfico 6 - Antes da pandemia você já utilizava metodologias ativas?



Fonte: Dados do pesquisador

Uma pergunta de opinião buscou saber sobre os prós e contras do ensino híbrido. A seguir as respostas estão organizadas em Prós e Contras:

• **Prós:**

- i. “seriam número reduzido de alunos facilitando um diálogo e mais entendimento”,*
- ii. “vantagem o uso da tecnologia, o que torna as aulas mais interessantes e diversificadas, além de levar o aluno a fazer uso da tecnologia”,*
- iii. “é que vamos voltar a ter contato com os alunos, trocar experiência.”,*
- iv. “coloca o aluno como protagonista e desenvolve novas aptidões e conhecimentos relacionados com as tecnologias.”,*
- v. “é que os alunos teriam um suporte a mais, se sentiriam mais seguros em relação ao conteúdo.”,*
- vi. “as escolas não têm estrutura, não tem Internet, funcionários são insuficientes”,*
- vii. “Temos a possibilidade de acrescentar com mais facilidade as metodologias ativas, pôr em prática a sala de aula invertida.”.*

• **Contras:**

- i. “Seriam a impossibilidade de tal fato, visto que nossa escola não se enquadra aos padrões necessários para esse retorno e não vai se enquadrar, apenas mascarar uma realidade, casa sofre pressão.”,*
- ii. “O problema maior é que muitos alunos, e até professores, não têm uma internet e um celular adequados, além do gasto com a energia.”,*
- iii. “lidar com adolescente não é tão fácil assim, eles são confiantes, sempre acham que com eles não irão acontecer, logo obedecer às regras de contágio será um desafio.”,*
- iv. “Dificuldades em dominar as ferramentas, falta de organização do tempo e imaturidade dos alunos para estudarem a distância.”,*

- v. *“Alguns alunos não possuem maturidade/disciplina para o ensino híbrido, isso prejudica seu desempenho escolar.”.*

As opiniões mostram vários conflitos que os professores vivem diariamente como falta de engajamento das instituições. Outro fato interessante é que, todos quando se referem a metodologias ativas associam ao uso de celular, computador e internet, isso mostra que há uma confusão entre o que são "metodologias ativas" e "tecnologias na informação e comunicação-TIC", pois é possível utilizar metodologias ativas sem o uso de TIC'S. Isso leva a constatar a necessidade de formação e informação aos docentes sobre o tema.

O gráfico 7 mostra que os professores já possuem a consciência de que a mudança na forma de ensinar é um caminho sem volta, cerca de 88% dos professores entendem que o uso da tecnologia será parte do processo de aprendizagem, e que os alunos serão mais participativos e isso irá gerar um maior engajamento por parte deles nas aulas e na aprendizagem.

Gráfico 7 - Com o contexto atual em que vivemos e na inserção dos estudantes na tecnologia, você acredita que a utilização de tecnologias em sala de aula pode aumentar o engajamento dos alunos?

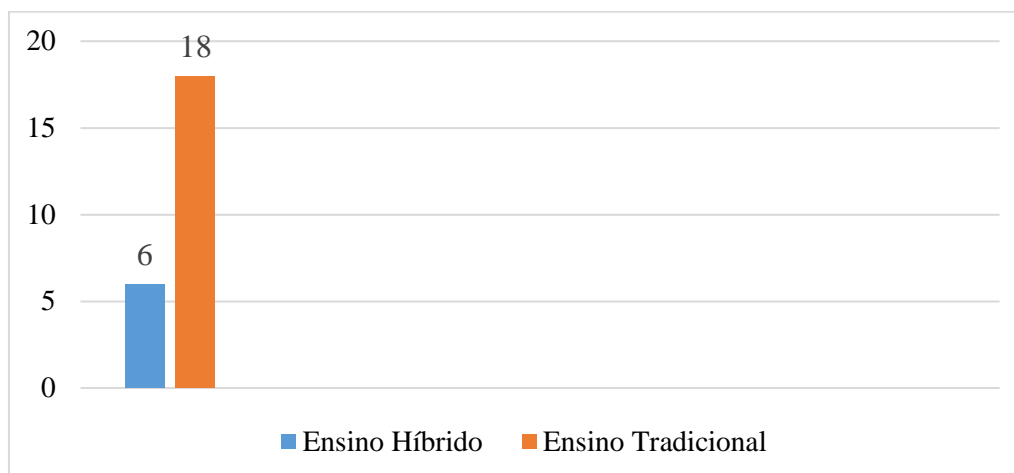


Fonte: Dados do pesquisador

O gráfico 8 mostra uma realidade preocupante, pois mesmo tendo consciência que é necessário mudar, e principalmente que a mudança é o fato consumado, 75% dos professores ainda têm preferência pelo ensino tradicional. É preciso que seja feito um movimento forte em relação a esta postura adotada pela maioria, pois a mudança é necessária e, os professores devem estar aptos e acreditarem na mudança para que ela aconteça de forma positiva. Não se pode pensar em ensinar como se fazia há mais de 50 anos, quando nossos alunos são de uma geração muito diferente, é o mesmo que querer viajar de trem por vários dias ao invés de ir de avião em algumas horas. É negar o processo natural da vida, que está em constante mudança.



Gráfico 8 - Com tudo que estamos vivendo na educação, você como professor, sua preferência de ensino é:



Fonte: Dados do pesquisador

### Considerações Finais

A realização deste trabalho teve a intenção de analisar e compreender melhor a visão dos professores da região de Muriaé-MG, também conhecer melhor a realidade vivida nas escolas pelos professores, conseqüentemente perceber que com a mudança que a educação tem vivido se os professores estão dispostos a encarar tal mudança.

Estamos em constante mudança em todas as áreas, mudança na qual podemos dizer que é desde a revolução industrial, a educação é a única que a mais de 50 anos é praticamente a mesma. Mesma ideologia, critérios, avaliações, que mesmo tendo um ou outro professor que faça uso constante de metodologias ativas ainda não é para o uso de explicação de conteúdos e sim para uma brincadeira aqui e ali, sem uma frequência dia a dia, é um constante que é usado a cada mês.

O termo *blended learning* foi usado pela primeira vez em meados da década de 1960 nos Estados Unidos e, a partir de 1990, as máquinas tornaram-se mais acessíveis, tornando o ensino superior o primeiro a adotar a forma de ensino desse método. As novas tecnologias e metodologias estão no centro de todo esse processo. A ideia de combinar duas formas distintas de aprendizagem, viver em sala de aula e trabalhar virtualmente por meio da tecnologia, é porque parte do pressuposto de que o processo de aprendizagem é contínuo e mutável, o que significa que não pode e não deve ser padronizado

O modelo de ensino tradicional não se baseia no desenvolvimento do aluno por competência, mas na unidade simultânea da sala de aula. Conseqüentemente, a subjetividade e a individualidade de cada aluno não são levadas em consideração em relação ao seu processo de aprendizagem. Nem todos têm a mesma velocidade para adicionar conteúdo, bem como interesses, culturas e desejos. É a vantagem do ensino semipresencial, o ensino pode ser personalizado para atender a individualidade do aluno.

Ao longo da pesquisa foi possível perceber que os professores conhecem as metodologias ativas, utilizaram tais métodos no ensino remoto e puderam vivenciar esta forma de ensino. Mesmo conhecendo, não só o ensino híbrido como conhecem tantos

outros, a preferência dos pesquisados foi de ainda sim preferir o ensino tradicional, um ensino sem muito método e muito maçante para os alunos.

Neste formato, os professores devem receber formação contínua não só para conseguir integrar os alunos, mas também para encontrar soluções para o processo de aprendizagem e avaliação. Desta forma, os professores podem capacitar os alunos a desenvolver suas habilidades e, assim, se tornarem protagonistas. A interligação do online e offline é uma boa opção para inserir a tecnologia nos processos de ensino.

O modelo de ensino frio e tradicional, que não leva em conta as novas capacidades e individualidade de cada aluno, fazendo com que o ensino híbrido ganhar mais espaço nos estabelecimentos de ensino. As discussões sobre educação mista se consolidaram e se tornaram uma metodologia avançada no processo de aprendizagem.

Sabemos que o caminho para atingir esse ideal é longo e exige investimento, disciplina e mudança, mas os benefícios que isso pode trazer para o futuro da educação são inegáveis.

### Referências Bibliográficas

BACHIC, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org). **Ensino Híbrido: personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso. 2015.

CASTRO, Eder Alonso, et al. **Ensino híbrido: desafio da contemporaneidade?** NuPI, v. 6, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563> >. Acesso em: 27 jul.2020.

**ENSINO híbrido: o que é e como pode ser usado na escola**. Disponível em: <<https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/ensino-hibrido-o-que-e-e-como-pode-ser-usado-na-escola/> >. Acesso em: 03 ago. 2020.

**ENSINO híbrido: personificação e tecnologia na educação**. Lemann Foundation, São Paulo. Disponível em: <[https://fundacaolemann.org.br/noticias/ensino-hibrido?gclid=Cj0KCQjw6575BRCQARIsAMp-ksNNvmSpRwBV\\_w0tKmwuDIwRQUU3e0fA5E2rP2BED3tLbwp5qK75iswaAIWdEALw\\_wcB](https://fundacaolemann.org.br/noticias/ensino-hibrido?gclid=Cj0KCQjw6575BRCQARIsAMp-ksNNvmSpRwBV_w0tKmwuDIwRQUU3e0fA5E2rP2BED3tLbwp5qK75iswaAIWdEALw_wcB)>. Acesso em: 03 ago. 2020.

RIBEIRO, PRM **História da educação escolar no Brasil**. Paidéia (Ribeirão Preto), n. 4, pág. 15-30, 1993. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paideia/article/view/46439> >. Acesso em: 20 jul. 2021.

SOUZA, José Clécio Silva e. **Educação e história da educação no Brasil**. Educação Pública, Alagoas, 20 jul. 2018. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/23/educacao-e-histria-da-educacao-no-brasil> >. Acesso em: 15 jul. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/9NNK8ZZ5vq5XNKjm9nBZzGj/?lang=pt> >. Acesso em: 22 jul. 2021.

NISKIER, Arnaldo. Tecnologia Educacional uma visão política. Petrópolis: vozes, 1993.

BRITO, Gláucia da Silva & PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um re-pensar**. 2ª edição revista, atualizada e ampliada. Editora Ibipex, Curitiba-Pr. Acesso em: 22 jul. 2021.

GEEKIE lab. InnoveEdu. Disponível em: <<http://innoveedu.org/pt/geekie-lab>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FABIANO, Caio. Plataforma de estudos Geekie Games teve acesso de 3,1 milhões de alunos. G1, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/12/plataforma-de-estudos-geekie-games-teve-acesso-de-31-milhoes-de-alunos.html>> Acesso em: 10 jul. 2021.

ANDRADE, Sabrina. **Veja como é possível aplicar a aprendizagem ativa em sala de aula seguindo 5 dos seus métodos de ensino**. Imagine Educação, 2020. Disponível em: <<https://educacao.imagine.com.br/aprendizagem-ativa/>>. Acesso em: 15 Jul. 2021.

**Aprendizagem Ativa: o que é e como se faz?**. Zoom Education, 2020. Disponível em: <<https://zoom.education/blog/aprendizagem-ativa-o-que-e-e-como-se-faz/>>. Acesso em: 20 Jun. 2021.

---

**Hybrid teaching and traditional teaching: Challenges and possibilities of the new way of teaching and learning**

---

**Abstract:** This work aims to analyze the knowledge and application of blended learning before and during the Brazilian pandemic to understand the positive and negative points raised by teachers. The blended learning brings with it the idea that teachers and students can teach and learn at different times and places. This research is expected to be popular among educators and integrated into school practice.

**Keywords:** Education; Blended Learning; Active Methodologies.

**Envio em:** 29 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Os desafios de alfabetizar no ensino remoto

---

Marcilene Maria da Silva Viana Cardoso<sup>55</sup>

Kelly Fumian da Silva <sup>56</sup>

**Resumo:** Diante da situação vivida atualmente, devido à pandemia da COVID-19, as escolas tiveram que adotar e criar estratégias para promoverem a aprendizagem dos alunos a distância. Considerando a importância da alfabetização para a trajetória escolar dos estudantes e perante este contexto, viu-se a necessidade de investigar sobre a alfabetização no ensino remoto e seus desafios.

**Palavras-chave:** Alfabetização. Letramento. Ensino Remoto.

### Introdução

É sabido que a alfabetização é uma das etapas mais importantes durante a vida escolar do aluno, e que deve ser desenvolvida num contexto de letramento, de forma que a aprendizagem não fique apenas no codificar e decodificar, mas que aconteça de uma forma significativa para que o aluno saiba fazer uso dessas práticas de leitura e escrita no seu dia a dia.

Atualmente, estamos vivenciando uma situação de pandemia, sendo necessário o distanciamento social. Com isso, as escolas tiveram que se adaptar ao ensino remoto, criando formas e estratégias para trabalhar com as crianças por meio de um ensino a distância. Dessa forma, o processo de alfabetização tornou-se ainda mais desafiador, tendo em vista que se não for desenvolvido de uma forma apropriada, resultará em diversas consequências para o aluno, influenciando negativamente no seu desenvolvimento.

A presente pesquisa teve como objetivos: identificar os desafios enfrentados pelos educadores para alfabetizar a distância; investigar como as escolas têm feito para identificar se as crianças realmente estão sendo alfabetizadas e letradas; conhecer as estratégias utilizadas pelos professores alfabetizadores para ensinar a ler e a escrever a distância.

Sabemos que a alfabetização deve acontecer através de atividades lúdicas, atrativas, significativas, num ambiente alfabetizador. E no ensino remoto, nem todas as crianças interagem, muitas não têm acesso aos aparelhos tecnológicos e não conseguem acompanhar as aulas online, nem todas as famílias dão o apoio e a ajuda necessária de que a criança precisa, seja por falta de conhecimento ou por falta de condições.

Como metodologia foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e foi aplicado um questionário online, pelo Google Forms, para diversos professores alfabetizadores de diferentes redes de ensino, com o intuito de analisar como está sendo o trabalho remoto com a alfabetização. Foram respondidos 13 questionários, sendo 10 docentes de escolas públicas e 3 de escolas privadas.

A pesquisa em foco teve como base teórica os estudos de vários autores, como Soares (2004, 2020), Soares e Batista (2005), Santos e Albuquerque (2007), Mendonça

---

<sup>55</sup> Graduanda do Curso de Pedagogia da Faculdade Santa Marcelina – Muriaé.

<sup>56</sup> Mestre em Educação. Professora da Faculdade Santa Marcelina – Muriaé.

(2007), Morais e Leite (2005), Frade (2005), Morais (2012), Almeida e Farago (2014), dentre outros.

Este artigo está estruturado em quatro seções. A primeira, aborda sobre o processo de alfabetização e letramento, destacando estes dois conceitos e a importância de alfabetizar letrando. A segunda, enfatiza como ocorre o processo de apropriação do sistema de escrita alfabética, a alfabetização. A terceira seção, trata da organização do trabalho com a alfabetização e o ambiente alfabetizador, trazendo diversas maneiras de organizar a prática pedagógica, a importância dos recursos lúdicos e de um ambiente apropriado para o processo de aprendizagem da língua escrita. A quarta seção, traz as dificuldades de alfabetizar na pandemia. É nessa parte que são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa feita com os professores sobre o processo de alfabetização a distância. E por fim, são apresentadas as considerações finais a respeito do trabalho em questão.

### **Alfabetização e Letramento**

A alfabetização é o processo de ensino-aprendizagem por meio do qual se desenvolve as habilidades de ler e escrever. Segundo Albuquerque (2007, p. 11), “a alfabetização considerada como o ensino das habilidades de codificação e decodificação, foi transposta para a sala de aula, no final do século XIX, mediante a criação de diferentes métodos de alfabetizar (...)”, métodos sintéticos e analíticos. Este processo era feito através da utilização de cartilhas de alfabetização, que eram materiais desenvolvidos especificamente com a finalidade de alfabetizar. Aprendia-se a codificar e a decodificar por meio de repetição e memorização de atividades descontextualizadas e sem significados, o que deixava os alunos muitas vezes traumatizados.

Com o passar do tempo, essa forma de ensinar a ler e escrever com base na memorização e repetição de frases soltas e sem sentido começou a ser muito criticada. Assim, a alfabetização foi ganhando novas definições, o seu significado foi se ampliando, o que deu origem a um novo termo, que chamamos de letramento.

Segundo Soares (2004), o letramento no Brasil ocorreu em meados dos anos de 1980 e surgiu a partir de questionamentos sobre o conceito de alfabetização, enfatizando assim, a necessidade de desenvolver habilidades para o uso competente da leitura e da escrita, ou seja, habilidades que fossem além de saber ler e escrever apenas.

‘Letramento’ é um termo relativamente recente, visto que surgiu a cerca de 30 anos, e nomeia o conjunto de práticas sociais de uso da escrita em diversos contextos socioculturais. O conceito de letramento (e, por extensão, de sujeito letrado), surgiu para dar conta da complexidade de eventos que lidam com a escrita. Mais amplo que o conceito restrito de alfabetização, a noção de letramento inclui não só o domínio das convenções da escrita, mas também o impacto social que dele advém. (MENDONÇA, 2007, p. 46).

Como podemos perceber, o letramento vai muito além de apenas saber ler e escrever, consiste nas práticas sociais de leitura e escrita, permitindo ao indivíduo se inserir na sociedade por meio da linguagem, ou seja, é saber fazer uso da leitura e da escrita de forma eficiente nos meios sociais. Assim, o letramento pode ser definido como o “conjunto

de conhecimentos, atitudes e capacidades envolvidos no uso da língua em práticas sociais e necessárias para uma participação ativa e competente na cultura escrita (SOARES; BATISTA, 2005, p. 50)”.

De acordo com Almeida e Farago (2014), para entrar no mundo da escrita, a criança precisa passar por dois processos interdependentes e indissociáveis, sendo eles, a aquisição do sistema de escrita alfabético, que é a alfabetização, e o desenvolvimento de habilidades para usar esse sistema nas práticas sociais de leitura e escrita, o letramento.

Nessa perspectiva, alfabetização e letramento não são sinônimos, trata-se de termos diferentes, mas que estão intimamente relacionados. Soares (2004), defende a especificidade desses dois processos, e ao mesmo tempo, a indissociabilidade deles, ressaltando a importância de alfabetizar letrando. “Os dois processos – alfabetização e letramento – são, no estado atual do conhecimento sobre a aprendizagem inicial da língua escrita, indissociáveis, simultâneos e interdependentes” (SOARES, 2004, p. 100). Ou seja, a criança deve aprender a ler e escrever num contexto de letramento.

Sendo assim, o letramento não veio para substituir a alfabetização, esses dois processos se mesclam e devem estar sempre associados.

Dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, [...] a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – a *alfabetização* – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o *letramento*. (SOARES, 2004, p. 14)

Desse modo, fica evidente que o processo de alfabetização deve acontecer em um contexto de letramento, pois assim o aluno sairá da escola alfabetizado e letrado, ou seja, não saberá apenas ler e escrever, mas usará as práticas de leitura e escrita no meio social, de acordo com suas necessidades. As práticas de letramento na escola devem condizer com aquelas que ocorrem em situações exteriores a ela, pois assim como diz Morais (2012, p.144), “precisamos preparar nossos alunos para lerem e escreverem todos os tipos de textos (palavras) que estão ao seu redor” assim serão capazes de lidar com os usos da leitura e escrita em outros contextos além da escola.

O processo de alfabetizar letrando consiste em desenvolver ações significativas de aprendizagem sobre a língua, ou seja, levar os alunos a se apropriarem do sistema de escrita alfabético e desenvolver ao mesmo tempo, capacidade para fazer uso da leitura e da escrita de forma competente e autônoma.

Alfabetizar letrando é, portanto, oportunizar situações de aprendizagem da língua escrita nas quais o aprendiz tenha acesso aos textos e situações sociais do uso deles, mas que seja levado a construir a compreensão acerca do funcionamento do sistema de escrita alfabético. [...] não se pode deixar para que o aluno produza escritos ou leia apenas quando já dominar o nosso sistema de escrita. É importante que eles possam, desde o início do processo de alfabetização testar suas hipóteses a respeito da escrita. (SANTOS; ALBUQUERQUE, 2007, pp. 98-99)

Como dito acima, para oportunizar as crianças vivências reais de práticas de leitura e escrita, não basta somente levar para a sala de aula textos que circulam na sociedade, é preciso levar os aprendizes a compreenderem a linguagem que se usa ao escrever determinado texto, compreender as características de cada gênero, a sua finalidade, as funções que cumprem na sociedade e promover a reflexão sobre o sistema de escrita alfabético.

É importante pontuar que alfabetizar letrando não é um novo método de alfabetização. As práticas de letramento devem acontecer por meio de atividades contextualizadas e significativas, em que as crianças demonstrem suas hipóteses e sejam levadas a pensarem sobre a escrita, a participar, ler e escrever com uma finalidade.

Como é possível perceber, alfabetizar em um contexto de letramento não é uma tarefa fácil. Leal (2007, p.75), destaca que “a aprendizagem do sistema alfabético é muito complexa e que aliar isso ao ensino da leitura e produção de textos, também dotado de alto grau de complexidade, é tarefa que exige planejamento, atenção, apropriação de saberes pelos professores”. Em decorrência disso, o professor alfabetizador precisa ter conhecimentos específicos sobre a aquisição da leitura e da escrita e compreender como se dá o processo de apreender do aluno, para que ele consiga desenvolver as habilidades necessárias com relação a leitura e escrita.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento de caráter normativo que norteia o ensino da educação básica em todo o território nacional, destaca que as atividades humanas se realizam nas práticas sociais, através de diferentes linguagens e traz uma proposta de alfabetização que aconteça de um modo contextualizado, contemplando os diferentes letramentos, essencialmente os digitais, pois as práticas de linguagem atuais envolvem novos gêneros e textos cada vez mais multissemióticos e multimidiáticos, ou seja, são gêneros que permitem a comunicação através de diferentes linguagens e mídias.

Esse documento enfatiza a importância de proporcionar aos alunos diversas práticas de linguagem, uma vez que, “a relação com múltiplas linguagens, incluindo os usos sociais da escrita, permite a participação no mundo letrado e a construção de novas aprendizagens”. As práticas diversas de linguagem ampliam também “as experiências para o desenvolvimento da oralidade e dos processos de percepção, compreensão e representação, elementos importantes para a apropriação do sistema de escrita alfabética” (BRASIL, 2018, p.60).

A BNCC ressalta ainda, que nos anos iniciais do ensino fundamental:

O processo de alfabetização deve ser o foco da ação pedagógica. Afinal, aprender a ler e escrever oferece aos estudantes algo novo e surpreendente: amplia suas possibilidades de construir conhecimentos nos diferentes componentes, por sua inserção na cultura letrada, e de participar com maior autonomia e protagonismo na vida social. (BRASIL, 2018, p. 65)

Nessa perspectiva, fica evidente que o processo de alfabetização que é a atividade central dessa etapa de ensino, precisa acontecer da forma mais lúdica e contextualizada possível, com textos e materiais reais, que fazem parte da realidade dos alunos e tenham



sentido para eles, um trabalho sistemático de reflexão a respeito da língua escrita, de modo que as crianças consigam compreender como se dá o processo de escrita.

### **Apropriação do Sistema de Escrita Alfabético (SEA)**

A BNCC determina que o processo de alfabetização das crianças deve acontecer até o segundo ano do ensino fundamental. Propõe que a aprendizagem aconteça a partir da contextualização dos conteúdos e que a leitura e escrita se deem de um modo mais significativo, ou seja, fazer uso significativo da linguagem em atividades de leitura, escuta e produção de textos em várias mídias, contemplando também os novos letramentos, essencialmente os digitais, uma vez que as crianças de hoje já nasceram em uma era tecnológica.

Nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, a ação pedagógica deve ter como foco a alfabetização, a fim de garantir amplas oportunidades para que os alunos se apropriem do sistema de escrita alfabética de modo articulado ao desenvolvimento de outras habilidades de leitura e de escrita e ao seu envolvimento em práticas diversificadas de letramentos. (BRASIL, 2018, p. 61).

É nessa etapa que acontece a apropriação do sistema de escrita alfabético (SEA), um sistema notacional, ou seja, é um sistema que possui regras e propriedades que precisam ser compreendidas, o que o difere de um código. Pois, a “escrita alfabética não é um mero código de transcrição da fala, como ainda muitos pensam. Ela é um objeto de conhecimento em si, um sistema notacional, e seu aprendizado requer que o estudante foque palavras e partes de palavras” (MORAIS, 2012, p. 123).

A apropriação do SEA é um processo muito complexo para as crianças, pois elas precisam compreender as regras de correspondência entre grafemas e fonemas na ortografia da Língua Portuguesa, precisam entender que as letras representam os sons. Para que seja alfabetizada, a criança precisa ter domínio das dez propriedades do SEA, as quais são apresentadas por Morais (2012).

- 1- Escreve-se com letras que não podem ser inventadas, que têm um repertório finito e que são diferentes de outros símbolos;
- 2- As letras têm formatos fixos e pequenas variações produzem mudanças em sua identidade (p, q, b, d), embora uma letra assuma formatos variados (P, p, P, p);
- 3- A ordem das letras no interior da palavra não pode ser mudada;
- 4- Uma letra pode se repetir no interior de uma palavra e em diferentes palavras, ao mesmo tempo em que distintas palavras compartilham as mesmas letras;
- 5- Nem todas as letras podem ocupar certas posições no interior das palavras, ao mesmo tempo em que distintas palavras compartilham as mesmas letras;
- 6- As letras notam ou substituem a pauta sonora das palavras que pronunciamos (...);
- 7- As letras notam segmentos sonoros menores que as sílabas orais que pronunciamos;
- 8- As letras têm valores sonoros fixos, apesar de muitas terem mais de um valor sonoro e certos sons poderem ser notados com mais de uma letra;
- 9- Além de letras, na escrita de palavras usam-se, também, algumas marcas (acentos) que podem modificar a tonicidade ou o som das letras ou sílabas onde aparecem.
- 10- As sílabas podem variar quanto às combinações entre consoantes e vogais (CV, CCV, CVV, CVC, V, VC, VCC, CCVCC ...), mas a estrutura predominante no

português é a sílaba CV (consoante-vogal), e todas as sílabas do português contêm, ao menos uma vogal.

Como podemos ver, são propriedades que o aluno precisa reconstruir em sua mente para que consiga dominar esse sistema de escrita. (MORAIS, 2012, p. 51)

De acordo com Costa Val (2006), os alunos precisam desenvolver conhecimentos e capacidades relativos não só ao funcionamento do sistema alfabético e da ortografia da Língua Portuguesa, mas também conhecimentos sobre o uso geral da escrita, para que assim, consigam compreender as regras que orientam a leitura e escrita, ou seja, é preciso que haja ao mesmo tempo, um ensino sistematizado da escrita e a inserção no mundo letrado, assim como é proposto por Morais (2012), quando diz que:

[...] a cada dia, de segunda a sexta-feira, nas salas de aula dos anos de alfabetização, é necessário que os alunos tenham atividades de reflexão sobre palavras voltadas ao aprendizado do SEA, e que, também a cada dia, de segunda a sexta-feira, participem de atividades de leitura e/ou de produção de textos que não foram escritos para ensinar o SEA. (MORAIS, 2012, p. 122)

Vale ressaltar a importância de ter uma organização estruturada das estratégias para o ensino e aprendizagem do sistema alfabético, uma vez que levar o aluno a ter capacidade de fazer relações entre fonemas e grafemas, é uma tarefa difícil.

A aprendizagem da leitura e da escrita acontece quando o aluno compreende as propriedades do sistema notacional. Mas para que tal aprendizagem aconteça, é fundamental que o aluno tenha muitas oportunidades de praticar a escrita mesmo não sabendo grafar corretamente, pois quanto mais oportunidades tiver, mais conhecimentos vai adquirir sobre como funciona o sistema de escrita alfabético. Coutinho (2005), destaca que a oportunidade de escrever quando a criança ainda não sabe, permite que ela crie hipóteses sobre a escrita, pensando em como ela se organiza, o que representa, para quem é utilizada. Essas hipóteses construídas pelas crianças vão desde um nível pré-silábico até um nível alfabético.

No nível pré-silábico, como é colocado por Coutinho (2005), as crianças possuem hipóteses bem elementares sobre a escrita, considerando que escrever é o mesmo que fazer um desenho, têm dificuldades em diferenciar letras de números e escrevem usando rabiscos, desenhos, garatujas, pseudoletas etc. Também é nessa etapa que os alunos fazem o que chamamos de realismo nominal, que é quando:

Eles ainda não conseguiram perceber que o que a escrita representa (nota) no papel são os sons da fala. As crianças têm tendência a acreditar que se escreve guardando as características do objeto a ser escrito. Logo, se a criança é solicitada a escrever a palavra BOI, provavelmente ela o fará utilizando muitas letras, porque boi é um animal grande e, na concepção do aprendiz, essa característica precisa ser grafada. (COUTINHO, 2005, p. 53)

Depois as crianças passam para o nível silábico, em que elas começam a perceber que a escrita está relacionada com o som. Nesse nível, os discentes criam a hipótese de

que a quantidade de letras corresponde a quantidade de sílabas orais pronunciadas, ou seja, utilizam uma letra na escrita para representar cada sílaba da palavra.

Coutinho (2005), aborda também sobre o nível silábico-alfabético, no qual as crianças já têm hipóteses muito próximas da escrita alfabética, pois já conseguem fazer relações entre grafemas e fonemas na maioria das palavras. E por fim, o nível alfabético, em que o aluno já é capaz de fazer todas as relações entre letras e sons, embora ainda cometa erros ortográficos e de transcrição da fala.

Segundo Morais e Leite (2005), precisa-se de um trabalho diário e sistemático de reflexão sobre o SEA, desenvolvendo nos alunos a consciência fonológica, que é a habilidade que se refere a representação consciente das unidades que constituem a fala, ou seja, a consciência dos sons que compõem as palavras.

É notável a importância de que o professor construa um método de alfabetização, tendo em vista que, só o contato com textos e atividades de leitura e produção não é o bastante para que as crianças atinjam o nível alfabético, ou seja, precisa-se de uma ação planejada para haver uma conciliação entre a escrita alfabética e o desenvolvimento das habilidades de usos sociais da leitura e escrita. Morais (2012, p.113) destaca que “precisamos ter metodologias para ensinar a escrita alfabética e que tais metodologias não devem ser confundidas com os velhos métodos de alfabetização.” O autor estabelece também algumas metas e expectativas para cada um dos três primeiros anos do ensino fundamental e ressalta que é preciso assumir que “o processo de apropriação do sistema de escrita alfabética se inicia nos anos finais da educação infantil”.

De acordo com Morais (2012), considerando que as crianças já vivenciam na educação infantil um processo diário de imersão no mundo da escrita e de reflexão sobre palavras, o que se pode esperar para o primeiro ano é que quase todos os alunos já tenham compreendido o funcionamento do SEA; para o segundo ano, propõe que deverá ser dedicado a consolidação das convenções letra-som; e por fim, espera-se que ao final do terceiro ano, os alunos tenham avançado no domínio da norma ortográfica. Dessa forma, a aprendizagem acontece de uma maneira planejada e bem distribuída ao longo desses anos.

### **A organização do trabalho com a alfabetização e o ambiente alfabetizador**

O trabalho com a alfabetização precisa acontecer de uma forma organizada, pois assim como diz Frade (2005, p.1), “não é possível trabalhar explorando apenas o que surge no contexto da sala de aula, sem pensar numa organização sistemática do trabalho”, ou seja, é preciso planejamento e organização das atividades, dos conteúdos, respeitando o processo de aprendizagem das crianças e considerando os interesses e as necessidades da turma.

Como vimos anteriormente, o processo de alfabetização acontece nos primeiros anos do ensino fundamental, período em que os alunos têm em média de seis a sete anos de idade, ou seja, já trazem consigo uma bagagem de conhecimentos sobre o mundo da escrita. Portanto, é fundamental valorizar os conhecimentos prévios das crianças, as experiências que elas já têm com a cultura escrita, os conhecimentos adquiridos nos espaços familiares e sociais, a sua interação com as tecnologias da informação e

comunicação, uma vez que, o trabalho com essas crianças precisa estar relacionado com o que é próprio da idade delas e das suas vivências.

Na BNCC, a etapa da alfabetização está organizada em quatro eixos, sendo eles: *Oralidade* – que envolve as práticas de linguagem que ocorrem em situação oral, por exemplo, aula dialogada, declamação de poemas, seminários, debates, etc.; *Leitura/Escuta* – que compreende as práticas de leitura que decorrem da interação do leitor com os textos escritos e de sua interpretação; *Análise Linguística/Semiótica* – que envolve as estratégias de análise e avaliação consciente durante os processos de leitura e produção de textos, responsáveis pelos seus efeitos de sentido, ou seja, envolve reflexão sobre a língua, norma padrão e o sistema de escrita; e *produção de textos* – que compreende as práticas de linguagem relacionadas a interação e autoria do texto escrito, oral ou multisemiótico, com diferentes finalidades, envolve estratégias de escrita de diferentes gêneros (BRASIL, 2018).

Frade (2005), também sugere alguns eixos que auxiliam na organização do trabalho com a alfabetização e o letramento. O primeiro eixo colocado pela autora é a “criação de conteúdos significativos”, que consiste em criar situações que sejam significantes para os alunos, como por exemplo, ouvir o que eles têm a dizer, criar assembleias, rodas de conversas para tomarem decisões em conjunto sobre a organização dos trabalhos, entre outras. Outro eixo destacado, é sobre “favorecer o contato com textos, com seu uso efetivo e com a análise de seus aspectos formais”, ou seja, é proporcionar situações e relações em que a leitura e escrita tenham sentido para os estudantes, através da utilização de diversos gêneros textuais que circulam na sociedade. A importância do trabalho com os mais diversos gêneros também é destacada pela BNCC:

Os conhecimentos sobre os gêneros, sobre os textos, sobre a língua, sobre a norma-padrão, sobre as diferentes linguagens (semioses) devem ser mobilizados em favor do desenvolvimento das capacidades de leitura, produção e tratamento das linguagens, que, por sua vez, devem estar a serviço da ampliação das possibilidades de participação em práticas de diferentes esferas/ campos de atividades humanas. (BRASIL, 2018, p. 69)

Segundo Morais (2012), antes mesmo de terem se apropriado do sistema de escrita, as crianças aprendem uma série de características dos gêneros textuais escritos, tais como, sua estrutura, finalidade, usos sociais e esferas de circulação. Além disso, adquirem também conhecimentos convencionais sobre a leitura e a escrita, como por exemplo, que se lê e se escreve da esquerda para a direita e de cima para baixo, que os textos têm autores, que os livros infantis têm ilustradores etc. Mesmo não estando alfabetizada, a criança ao participar de situações de leitura e escrita, como por exemplo, em momentos em que o professor ou outra pessoa lê textos que ela ainda não consegue ler sozinha, ou quando participa de escritas coletivas, ela vai adquirindo novos conhecimentos. É importante que a criança interaja com os adultos alfabetizados, com a leitura e com a escrita mesmo não estando alfabetizada convencionalmente, pois dessa forma ela irá se apropriar do SEA com mais facilidade.

Vale ressaltar também, a importância de trabalhar a reflexão sonora das palavras, a fim de desenvolver nas crianças habilidades de consciência fonológica, que são essenciais para o aprendizado da leitura e da escrita, levando o aluno a ser capaz de segmentar palavras em unidades menores, a ser capaz de manipular sílabas e fonemas e a compreender que, o que a escrita nota no papel são os sons da fala (MORAIS, 2012).

Assim como é ressaltado por Moraes (2012), trabalhar com palavras estáveis, como o nome próprio, e o uso do alfabeto móvel para montar e desmontar palavras, são boas alternativas para auxiliar as crianças na apropriação do SEA. As cantigas, quadrinhas, parlendas, trava-línguas também são ótimos recursos para trabalhar a reflexão fonológica por serem textos fáceis que muitas vezes as crianças já sabem de cor.

Frade (2005), propõe alguns modos de organização das atividades específicas que podem ser desenvolvidas durante todo o ano, as quais podem ser divididas em vários grupos, como: “atividades sobre as relações entre a língua oral e a língua escrita”, “atividades para o aprendizado do sistema alfabético”, “atividades de produção de textos” e “atividades de produção e compreensão de textos”. Para cada um desses grupos, a autora coloca de forma bem específica, uma lista de conteúdos que podem ser trabalhados. Essas sugestões de organização das atividades podem contribuir muito para o professor na hora de planejar o seu trabalho, dando a ele uma direção de como organizar suas aulas.

Outra forma de organizar o trabalho com a leitura e escrita apresentada por Frade (2005), é a utilização de recursos mais lúdicos, mais contextualizados, como o trabalho com temas, o trabalho a partir da necessidade de escrever determinado tipo de texto, organização por projetos, enfim, são muitas as estratégias sugeridas para a organização da prática pedagógica nessa etapa da escolarização. Sobre a organização por projetos de trabalho, a autora enfatiza sua importância ao colocar que trabalhar com essa estratégia proporciona situações que

Podem gerar uma grande unidade de trabalho que, para ser planejada e executada em conjunto com os alunos, necessitará de várias situações de leitura e registros escritos, através dos quais o professor deverá explorar, intencional e sistematicamente, aspectos da cultura escrita, do sistema propriamente dito, da leitura e da produção de textos. (FRADE, 2005, p. 11)

Como visto acima, o trabalho em torno da alfabetização e do letramento pode ser organizado de diversas formas, podendo ser utilizadas diversas estratégias. Cabe então ao professor avaliar a necessidade dos estudantes e ver a melhor forma para organizar suas ações, de modo que o trabalho seja produtivo e contextualizado.

Além de organizar a forma de trabalhar, as atividades, os conteúdos, é preciso pensar também no ambiente alfabetizador, que deve ser organizado e planejado intencionalmente, de modo a contribuir com o processo de aquisição da leitura e da escrita. Sabemos que a reflexão sobre a linguagem é uma atividade que pode ser feita tanto dentro, como fora da escola, tendo em vista que o que configura um ambiente alfabetizador é a participação dos estudantes em situações que vivenciem as práticas de leitura e escrita. Portanto, é a escola o espaço privilegiado para se desenvolver habilidades

consistentes e sistemáticas a respeito da escrita, uma vez que o ambiente escolar é um espaço em que há interação e aprendizagem.

Sendo assim, compreende-se que ambiente alfabetizador não é só sala de aula com os materiais escolares, mas sim todo o espaço em que a criança circula e interage com textos escritos que tem função social. Isso fica claro na fala de Dobranski (2017, p. 50), quando destaca que:

[...] quando falamos em um “ambiente alfabetizador” queremos dizer todo o espaço delimitado com a intencionalidade de imergir estudantes na cultura escrita, em que as relações estabelecidas com a linguagem escrita aconteçam de forma natural e tenham propósitos claros e específicos para colaborar com a aprendizagem inicial da leitura e escrita, contribuindo principalmente para a construção de um comportamento leitor.

Para promover um ambiente alfabetizador, é necessário a escolha de materiais apropriados, de recursos lúdicos, de textos reais e não inventados, para que se possa desenvolver experiências variadas, ou seja, é criar um espaço em que tudo seja significativo, pois conforme Gonçalves (2020, p.43) “um ambiente alfabetizador é aquele que oportuniza as mais diversas circunstâncias reais para o uso da leitura e da escrita, nas quais os alunos participam efetivamente”, ou seja, o ambiente envolve não só o espaço físico, mas também as relações que nele ocorrem.

O que importa realmente, não é só o ambiente em si e o que consta nele, mas a forma como é organizado e utilizado, pois “a falta de organização do ambiente e de materiais contextualizados para as práticas alfabetizadoras dificulta no exercício da linguagem nas práticas sociais” (MARINHO; SOARES, 2019, p. 2).

Frade (2005), chama a atenção para a organização dos espaços de leitura e escrita na escola. Esses espaços escolares são ambientes ricos, de circulação e armazenamento de textos, como por exemplo a biblioteca, a própria sala de aula, e outros locais da escola em que vemos a circulação da escrita, como em murais, cartazes, sinalização nos banheiros, etc. Segundo a autora, a organização e o uso desses espaços podem gerar várias unidades de estudo sobre a cultura e o sistema de escrita.

[...] o espaço de circulação e armazenamento dos textos é um eixo organizador do trabalho com crianças, porque permite construir sociabilidades importantes em torno da leitura e da escrita. Para usufruir a cultura escrita, é preciso saber onde são guardados os textos e saber como funcionam os espaços de circulação da escrita. [...] os espaços e os modos de escrita escolares [...] são autênticos e podem ser ainda mais valorizados quando percebemos claramente as suas funções. Assim, a biblioteca de classe, a biblioteca escolar, os murais da sala e dos corredores e pátios são muito importantes para dar sentido a comunicação escrita na escola. (FRADE, 2005, p. 9)

Como vimos anteriormente, no ambiente alfabetizador é necessário a presença de recursos didáticos diversos, a fim de promover situações variadas de aprendizagem a todos os alfabetizandos. Um exemplo que podemos citar são os jogos e brincadeiras, que são ferramentas pedagógicas que estimulam muito a aprendizagem das crianças, pois é uma forma divertida de aprender.

A diversidade de recursos permite atender as mais variadas especificidades dos alunos. No entanto, uma realidade é que a brincadeira faz parte do universo da criança, e que todas elas, independente de seus temperamentos e personalidade amam brincar. Assim, os jogos e as brincadeiras são um caminho de encanto e atração, proporcionando desenvolvimento da linguagem, da sociabilidade, do raciocínio, da concentração, da atenção, entre outros. (GONÇALVES, 2020, p. 33)

Frade (2005, p. 5), também considera o trabalho com jogos importante para o desenvolvimento das crianças quando destaca que os “jogos possibilitam que determinadas abordagens do sistema, como as relações entre sons e letras, o reconhecimento do alfabeto ou mesmo de palavras, sejam trabalhadas em situações desafiadoras e lúdicas, sem recorrer a exercícios repetitivos de memorização e análise”.

Podemos dizer que o ambiente escolar é um dos mais apropriados para desenvolver a aprendizagem dos alunos, pois assim como é ressaltado por Frade (2005, p.10), “o cotidiano da escola é rico em situações em que a leitura e escrita são necessárias e fazem sentido”. Na sala de aula, o professor tem um contato direto com os alunos, faz a utilização do calendário junto com eles, tem o registro dos alunos no caderno do que foi aprendido, enfim, são diversas as situações em que os alunos estão inseridos, situações essas que não são possíveis no ensino remoto, atual situação que estamos vivenciando, o que torna a tarefa de alfabetizar, e principalmente de alfabetizar letrando, muito mais difícil, tanto para a escola quanto para o aluno, que nem sempre tem os recursos e o apoio que necessita. Diante desse contexto, questiona-se: quais os desafios de alfabetizar no ensino remoto?

### **As dificuldades de alfabetizar na pandemia**

Com o distanciamento social que foi necessário por causa da pandemia da COVID-19, as escolas tiveram que fechar e adotar outros meios para continuar com o processo de ensino e aprendizagem, tornando-se inevitável o trabalho por meio de um ensino remoto. Silva (2021, p.3) ressalta que “a pandemia trouxe muitas mudanças na vida e na rotina de todos, e a educação também mudou, tornando-se virtual, surgindo muitos desafios.” Portanto, apesar dos novos desafios, das mudanças repentinas e dos problemas que todos estão tendo que enfrentar, a educação não pode parar, e as escolas têm que encontrar formas de chegar até o aluno e garantir que ele tenha acesso aos conteúdos.

Tendo em vista a atual situação na qual nos encontramos, foi aplicado através do Google Forms, um questionário online, disponibilizado em um link para vários professores alfabetizadores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, tanto de escolas públicas quanto de escolas privadas. Nesta seção, serão apresentados e discutidos os resultados coletados a partir dessa pesquisa, a qual foi realizada com o objetivo de identificar os desafios encontrados pelos professores para alfabetizar no ensino remoto e as estratégias que estão sendo utilizadas por eles. Na realização dessa pesquisa, foram respondidos 13 questionários, sendo 10 docentes da rede pública e 3 de rede privada.

Um dos primeiros questionamentos feito aos professores foi quanto aos desafios encontrados para alfabetizar no ensino remoto. Dentre os desafios apresentados por eles, os mais citados foram: a falta de acesso dos alunos a internet e as ferramentas digitais; e a



falta de interação e contato direto devido ao distanciamento social. Além desses desafios, os docentes relataram, também, sobre a impossibilidade de realizar uma avaliação da aprendizagem com precisão, a falta de conhecimento do professor sobre as ferramentas digitais no início, dificuldade em manter os alunos engajados e motivados com as aulas remotas, falta de acompanhamento de alguns pais e dificuldade de interpretação de texto.

Um docente reforçou a importância do contato direto do aluno com o professor, da interação, ressaltando que “a alfabetização se dá no dia a dia da sala, na rotina, na convivência das crianças com toda a bagagem que elas trazem, sem dúvidas seus conhecimentos prévios. Alfabetizar nesse momento está sendo um desafio ainda maior”. O professor destacou ainda que “sem o contato presencial temos que apostar em estratégias que fogem de nossos conhecimentos” (RELATO DO PROFESSOR).

Em uma entrevista ao Canal Futura, a especialista em alfabetização e letramento Magda Soares relatou que “temos tido reiteradamente desafios em proporcionar alfabetização de qualidade às crianças, particularmente às das camadas populares, que somam a maioria das crianças neste país”. A educadora destacou ainda que:

A atual pandemia veio acrescentar novos desafios, afastando as crianças das escolas e das alfabetizadoras na fase fundamental do processo de escolarização. Por um lado, foi interrompido o processo de alfabetização no início do período em que a interação alfabetizadora-criança é indispensável, pois a aprendizagem do sistema de escrita alfabética depende da compreensão bem orientada das relações oralidade-escrita. Por outro lado, o afastamento das crianças da escola interrompe um processo apenas iniciado de escolarização, em que a criança começa a se inserir na “cultura escolar”. (SOARES, 2020, p. 2)

Diante desses dados, percebemos o quanto se tornou mais difícil essa etapa de ensino que já era uma das mais complexas e mais importantes na vida do aluno. No ensino a distância o professor não consegue acompanhar a evolução real do aluno, nem enxergar as suas dificuldades e fazer as intervenções necessárias. Além disso, muitas crianças acabam permanecendo sem nenhuma evolução no processo de aprendizagem, assim como aponta um estudo recente encomendado ao Datafolha, que mostra que:

[...] mais da metade das crianças em processo de alfabetização na rede pública brasileira ficaram no mesmo estágio de aprendizado, ou seja, não aprenderam nada de novo durante a pandemia. Entre os estudantes brancos, 57% teriam aprendido coisas novas, segundo a percepção dos responsáveis. Entre os estudantes negros, esse índice cai para 41%. (TOKARNIA, 2021, p. 3)

Outra questão direcionada aos professores foi sobre como eles têm feito para identificar se os alunos estão sendo de fato alfabetizados. Nessa questão conseguimos enxergar uma diferença entre as escolas particulares e as escolas públicas, pois foi relatado pelos professores que atuam em instituição privada que conseguem fazer essa identificação através das plataformas digitais, por meio de “aulas online, jogos, atividades de pesquisa” e de “atividades escritas e orais”. Conseguimos perceber que mesmo no ensino remoto, os professores da rede privada têm conseguido trabalhar de uma forma lúdica, isso fica bem claro no relato de uma professora que colocou que, identifica se as crianças estão sendo

mesmo alfabetizadas “através de plataformas online com atividades variadas que fazem a criança pensar no sistema de escrita e ao mesmo tempo tenham a sensação de que estão brincando. Atividades diagnósticas para apontar as dificuldades dos alunos e intervir para o avanço do processo de ensino-aprendizagem”.

Já os docentes de instituição pública demonstraram um pouco mais de dificuldade para identificar a aprendizagem dos alunos, alguns relataram que tentam identificar por meio de aulas online e através do WhatsApp, porém não tem muito retorno, pois poucos participam; outros utilizam as atividades impressas que o aluno faz e devolve na escola para tentar identificar as dificuldades e os avanços, analisando o empenho do aluno nas atividades; um dos professores relatou que liga para as famílias para perguntar sobre as dificuldades da criança e no que pode auxiliar e solicita feedbacks dos alunos via WhatsApp, mas tem uma participação de 20% apenas da turma. Um dos professores relatou que onde trabalha é uma escola da zona rural, e por ter conhecimento de todos os responsáveis pelos seus alunos, tenta manter um contato direto com as famílias “conversando na sua própria casa e pelo número privado de telefone”.

Com base nesses dados, percebemos uma dificuldade muito grande dos professores em identificar a situação real de cada criança, principalmente os da rede pública em que grande parte das crianças participam, apenas, fazendo as atividades da apostila e entregando na escola, não tendo dessa forma, um contato mais próximo com o professor. Além das dificuldades encontradas pelos professores, temos também os prejuízos e os atrasos que as crianças estão tendo no seu processo de aprendizagem, um dos professores enfatizou isso ao dizer que “esse tipo de alfabetização está muito inferior a alfabetização tradicional. Sinto que as crianças estão deixando para trás etapas importantes para o seu desempenho”. Ou seja, são perdas difíceis de serem recuperadas no futuro.

Compreendemos que é muito difícil alfabetizar os alunos através de um ensino remoto, Mansani (2021, p. 1), destaca que “não estamos desenvolvendo o processo de alfabetização como o conhecemos e normalmente fazemos em sala de aula. Há lacunas e teremos muito trabalho adiante, no presencial ou híbrido, para conseguir com que todos os alunos possam avançar na aprendizagem”.

Fica evidente através dos relatos dos professores também, o aumento da desigualdade, que com a pandemia acabou se acentuando ainda mais. Sabemos que os alunos da rede privada possuem condições de acesso à internet e as ferramentas digitais, ao contrário de muitos alunos da rede pública, que além de não terem os mesmos acessos, muitas vezes são filhos de pais analfabetos e tem pouco contato com a leitura em casa. Podemos ver isso em um outro estudo recente que mostra os impactos da desigualdade:

Aqueles alunos que vêm de um contexto familiar em que a leitura faz parte do cotidiano, em que há livros e revistas em casa, chegam agora ao terceiro ano do fundamental sabendo ler e escrever. Aqueles que moram em casas com pouca ou nenhuma leitura, às vezes sem mães e pais alfabetizados, acabam tendo um conhecimento aquém do esperado para crianças de 8 e 9 anos de idade. (TOKARNIA, 2021, p. 2)

Quanto às estratégias que têm sido utilizadas para promover a alfabetização e o letramento das crianças no ensino remoto, os docentes citaram diversas maneiras que estão empregando para fazerem o seu trabalho. Os professores de escola particular colocaram como estratégias utilizadas, aulas online, vídeos, jogos, atividades de pesquisa, atividades de leitura e escrita, brincadeiras e material didático. Os docentes de escola pública destacaram que utilizam os grupos do WhatsApp para mandar vídeos e áudios de explicação dos conteúdos e para tirar dúvidas, utilizam também o livro didático, as apostilas impressas que são feitas pelas crianças e depois devolvidas, alguns relataram que tentam trabalhar com as aulas online e com atividades de pesquisa, e tentam o contato por telefone com aqueles alunos que não possuem conectividade com internet. Um dos docentes relatou que utiliza vídeos com os alunos que possuem conectividade, e para os que não tem, envia jogos confeccionados por ele mesmo.

Apesar das dificuldades relatadas, é possível perceber o quanto os docentes tentam fazer para ajudar os alunos, é possível ver o empenho deles em tentar fazer um trabalho com qualidade em meio a tantos desafios. Vemos esse empenho na fala de um dos professores da rede pública, que listou diversas estratégias que tem utilizado com seus alunos:

Material didático impresso pela escola (atividades elaboradas pelos professores ou utilização do livro didático); tentativa de interação através do celular – ligação; aulas pelo WhatsApp; vídeos complementares dos conteúdos e vídeos do professor explicando e motivando; áudios, jogos interativos disponibilizados; atividades que sejam realizadas em casa com o que a criança possui (atividades lúdicas); mensagens nas devolutivas apreciando tudo que é realizado pelo aluno (RELATO DO PROFESSOR).

Uma ótima estratégia que o professor pode utilizar também, é enviar sugestões de brincadeiras para as famílias, pois como sabemos, as crianças aprendem brincando, pois assim como diz Mansani (2021, p. 2):

O brincar naturalmente faz parte da rotina delas, mas em tempos de pandemia ou na correria do dia a dia dos pais e responsáveis, nem sempre há espaço e tempo para essa atividade tão importante para elas. Com as sugestões do professor famílias e crianças podem redescobrir o prazer de estarem juntos e estreitar ainda mais os laços, tão importantes nesse momento em que muitos pequenos estão abalados emocionalmente.

Outro questionamento direcionado aos professores, foi quanto a participação da família nesse processo de alfabetização a distância. Os docentes de instituição particular relataram uma grande participação dos pais, dizendo que eles têm se dedicado bastante, apoiando as crianças no que elas precisam, ajudando nas atividades escolares e mantendo um relacionamento com a escola. Quanto à escola pública, alguns professores falaram que tem percebido a participação dos pais, dizendo que grande parte deles coopera e ajuda os filhos com as atividades, são participativos e entram em contato para tirar dúvidas ou quando a criança apresenta dificuldades. Mas, por outro lado, alguns se queixaram da

baixa participação das famílias, dizendo que poucas se mostram interessadas, muitas não têm condições de acompanhar e ajudar, pois também não tiveram estudos.

A participação da família na vida escolar do aluno é fundamental para o desenvolvimento dele, principalmente no contexto de pandemia em que as crianças necessitam ainda mais da ajuda dos pais nas atividades escolares. É preciso entender que é necessário que haja uma cooperação, uma relação entre família e escola para um melhor desenvolvimento da criança, e principalmente, que os desafios não estão sendo só para os pais que estão com os filhos estudando em casa, mas também para a escola, pois “cresce ainda mais a responsabilidade do professor de não só orientar a distância a criança, mas também orientar a família, para dar a ela condições que deem apoio a criança neste contexto excepcional que estamos vivendo” (SOARES, 2020, p. 5).

Apesar de todas as dificuldades que estamos enfrentando, talvez possamos tirar alguns pontos positivos dessa situação. Soares (2020, p.5) ressalta que acredita que “o ensino a distância esteja promovendo, de alguma forma, o desenvolvimento profissional dos professores”, uma vez que com o ensino a distância os professores também tiveram que aprender muito, principalmente com relação aos recursos tecnológicos, além de ter estimulado os educadores a criarem outras formas de atividades que podem enriquecer o seu trabalho quando voltarmos ao normal. Outro ponto positivo que a educadora Magda Soares enxerga é uma aproximação entre família e escola:

Um efeito muito positivo que o ensino a distância pode ter é criar uma maior aproximação entre escolas e famílias: os pais compreendem melhor o processo de aprendizagem de seus filhos; embora sem formação para isso, entendem com mais clareza qual é a função do professor e da escola; talvez desenvolvam o hábito de acompanhar mais de perto o desenvolvimento de seu filho. Ao mesmo tempo, certamente passam a valorizar mais a escola e os professores. (SOARES, 2020, p. 5)

Mesmo que haja alguns pontos positivos nisso tudo que está acontecendo, assim como evidenciado por Soares (2020), não se compara aos impactos negativos que a pandemia causou na educação, principalmente na etapa da alfabetização, são inúmeras as perdas, os atrasos, os prejuízos e as dificuldades enfrentadas, enfim, são muitos os desafios.

### **Considerações finais**

Retomando o que foi dito anteriormente, esse trabalho partiu da necessidade de investigar como está acontecendo o processo de alfabetização por meio do ensino remoto, tendo em vista a impossibilidade de ensinar presencialmente devido ao distanciamento social causado pela pandemia da Covid19. E como já era esperado, a pandemia trouxe diversos desafios para alfabetizar e letrar, fazendo com que os professores se reinventassem e criassem estratégias, novos mecanismos para continuarem com seus trabalhos.

Como foi possível perceber no decorrer da pesquisa, a falta de acesso de grande parte dos alunos as ferramentas digitais, a falta de contato, o distanciamento social, a pouca participação de algumas famílias, entre outros desafios, tornaram o trabalho dos professores muito mais complexo. De certa maneira, a pandemia acabou exigindo muito

mais dos docentes, que por não conseguirem manter o contato presencial com os alunos tiveram que criar outras formas e maneiras de chegar até eles. Além disso, tiveram que aprender, também, a utilizar os recursos tecnológicos e os meios digitais, ferramentas que muitos deles ainda não utilizavam em suas aulas.

Também ficou evidente durante a realização desta pesquisa que, saber se os alunos estão sendo de fato alfabetizados na pandemia torna-se uma tarefa muito difícil, pois na maioria das vezes não é possível fazer uma avaliação diagnóstica do aluno para saber em que nível de aprendizado ele se encontra, não dá para saber se os alunos estão avançando nos seus conhecimentos, ou até mesmo, se é realmente a criança que está fazendo as atividades propostas, podendo gerar muitas vezes resultados e avanços falsos.

Apesar de todos os desafios listados pelos professores, é notório o empenho deles com o seu trabalho, as estratégias que estão utilizando, a preocupação em conseguir manter o contato com os alunos e as formas que utilizam para conseguir fazer isso. Percebemos que apesar de todas as dificuldades, existem muitos educadores que tentam fazer um trabalho de qualidade.

Tendo em vista os resultados alcançados com o trabalho em questão, o que se conclui é que de um modo geral, a pandemia afetou a todos os alunos, os que não possuem acesso as tecnologias e não puderam ter um contato mais estreito com o professor foram bastante afetados, até mesmo aqueles que possuem conectividade e conseguem acompanhar as aulas online tiveram perdas durante esse tempo de ensino remoto.

A pandemia transformou de forma repentina as formas de promover o ensino e aprendizagem, causando atrasos e prejuízos na vida desses alunos que se encontram nessa etapa essencial da escolarização e acentuou as desigualdades. Sendo assim, será necessário fazer um trabalho muito bem planejado com essas crianças ao retornarem as aulas presenciais, para que de algum modo, pelo menos parte desses prejuízos sejam reparados, uma vez que recuperar tudo o que se perdeu não é mais possível.

## Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. B. C. de. Conceituando alfabetização e letramento. In: SANTOS, C. F.; MENDONÇA, M. **Alfabetização e letramento: conceitos e relações**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 11-21.

ALMEIDA, V. F.; FARAGO, A. C. A importância do letramento nas séries iniciais. *Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade*, Bebedouro-SP, 2014.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

COUTINHO, M. de L. Psicogênese da língua escrita: O que é? Como intervirem cada uma das hipóteses? Uma conversa entre professores. In: MORAIS, A. G. de; ALBUQUERQUE, E. B. C. de.; LEAL, T. F. **Alfabetização: apropriação do sistema de escrita alfabética**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 47- 70.

DOBRANSKI, V. G. **O espaço escolar como ambiente alfabetizador**. Curitiba, 2017.

- FRADE, I. C. A. da S. Formas de organização do trabalho de alfabetização e letramento. In: **Alfabetização e letramento na infância**. TV/Escola, Salto para o Futuro. Boletim 09, jun. 2005.
- GONÇALVES, M. A. F. **O ambiente alfabetizador no processo de alfabetização e letramento: o que as produções acadêmicas revelam**. João Pessoa, 2020.
- LEAL, T. F. Organização do trabalho escolar e letramento. In: SANTOS, C. F.; MENDONÇA, M. **Alfabetização e letramento: conceitos e relações**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p.73-94.
- MANSANI, M. **Alfabetização em tempos de pandemia**. Redes moderna, 2021, por ANSELMO, T. Disponível em: < <https://redes.moderna.com.br/2021/03/12/alfabetizacao-pandemia/>>. Acesso em: 23 de out. de 2021.
- MARINHO, S. S.; SOARES, M. das G. P. **O ambiente alfabetizador e as facetas de inserção no mundo da escrita no I ciclo do ensino fundamental**. Amazonas, 2019.
- MENDONÇA, M. Gêneros: por onde anda o letramento? In: SANTOS, C. F.; MENDONÇA, M. **Alfabetização e letramento: conceitos e relações**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 37-56.
- MORAIS, A. G. de. **Sistema de escrita alfabética**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.
- MORAIS, A. G. de; LEITE, T. M. R. Como promover o desenvolvimento das habilidades de reflexão fonológica dos alfabetizandos? In: MORAIS, A. G. de; ALBUQUERQUE, E. B. C. de; LEAL, T. F. **Alfabetização: apropriação do sistema de escrita alfabética**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 71-88.
- SANTOS, C. F. Alfabetização e escolarização: a instituição do letramento escolar. In: SANTOS, C. F.; MENDONÇA, M. **Alfabetização e letramento: conceitos e relações**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 23-35.
- SANTOS, C. F.; ALBUQUERQUE, E. B. C. de. Alfabetizar letrando. In: SANTOS, Carmi Ferraz; MENDONÇA, Márcia. **Alfabetização e letramento: conceitos e relações**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 95-109.
- SILVA, A. M. C. e. Alfabetização e letramento em tempos de pandemia: realidades e desafios. **Revista Educação Básica em Foco**, v.2, n.4, 2021.
- SOARES, M. B.; BATISTA, A. A. G. **Alfabetização e letramento**. Caderno do professor. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005.
- SOARES, M. B. Como fica a alfabetização e o letramento durante a pandemia? Entrevista concedida a Futura. 2020. Disponível em:< <https://www.futura.org.br/como-fica-a-alfabetizacao-e-o-letramento-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 22 de out. de 2021.
- SOARES, M. B. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, 2004.
- TOKARNIA, M. Pandemia causa impactos na alfabetização de crianças. Agência Brasil, Brasília, 2021. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-09/pandemia-causa-impactos-na-alfabetizacao-de-criancas>>. Acesso em: 20 de out. de 2021.

VAL, M. da G. C. Práticas de letramento e processos de alfabetização. In: SANTOS, Joice. **Práticas de leitura e escrita**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 18-23.

---

**The challenges of literacy in remote education: The challenges of literacy in distance learning**

---

**Abstract:** In the face of the situation currently experienced, due to the COVID-19 pandemic, schools had to adopt and create strategies to promote distance learning for students. Considering the importance of literacy for the students' school trajectory and in this context, there was a necessity to investigate literacy in remote education and its challenges.

**Keywords:** Literacy. Literacy. Distance learning.

**Envio em:** 11 de dezembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.



---

## Tecnologia e desafios do professor: da resistência à resiliência

---

Maryster Nascimento de Barros Ribeiro<sup>57</sup>

Letícia Afonso Giagio<sup>58</sup>

Nicholas Leite Lopes Tozo<sup>59</sup>

Thalyta de Almeida Celeiro Gomes<sup>60</sup>

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo refletir sobre os desafios dos professores inerentes ao uso de novas tecnologias na educação, neste momento de ensino virtual, devido à pandemia do Covid-19. A pesquisa propôs realizar um treinamento teórico-prático, com os professores de escola pública, acerca das diferentes possibilidades de operacionalização de metodologias ativas e ferramentas digitais no ensino, por meio de realização de oficinas que aconteceram nas reuniões de professores, em plataforma de videoconferência.

**Palavras-chave:** Educação. Tecnologia. Uso de ferramentas digitais.

### Introdução

O impacto da pandemia causados à educação, devido ao distanciamento, que refletiu em escolas fechadas fisicamente, porém abertas virtualmente, traz à tona a discussão sobre a urgência da (re)significação do fazer pedagógico, do uso de novas metodologias e ferramentas digitais na educação. Com a chegada do ensino remoto a rotina da sala de aula foi totalmente alterada e, conseqüentemente, mudou a rotina de gestores, pais, alunos e professores, que tiveram que se adaptar a esse “novo normal”. As paredes da escola passaram a ser a tela do computador e diferentes artefatos tecnológicos foram usados para suprir os recursos que se encontravam dentro das escolas.

A pandemia da covid-19 trouxe mudanças drásticas comportamentais e do modo de vida das pessoas. Entre tais mudanças na vida social, a rotina escolar foi uma das mais impactadas, pois em torno de duas semanas as instituições precisaram se adaptar a uma nova modalidade de ensino com aulas *on-line*. Não obstante isso, alunos e professores foram os principais envolvidos e, por que não dizer, afetados por essa nova onda de ensino. (NÓBREGA; OLIVEIRA, 2021, p. 1)

Assim sendo, mudou o perfil do professor, quando precisou vencer a resistência à tecnologia, enfrentar os desafios e ser resiliente, adaptando-se à nova realidade educacional. Neste contexto, este estudo busca, além de apresentar os desafios vencidos pelo professor, propor um treinamento teórico-prático, visando a capacitação dos professores, acerca das diferentes possibilidades de aplicação de metodologias ativas e ferramentas digitais, com uso significativo para o processo de ensino e aprendizagem.

A discussão sobre a formação docente nesse período da pandemia se faz necessária pelo motivo das aulas presenciais estarem suspensas e os professores terem que produzir as suas aulas por meio das tecnologias, em muitos casos, não existirá

---

<sup>57</sup> Mestre em Educação (UCP) e Professora e Coordenadora do Curso de Pedagogia da Faculdade Santa Marcelina Muriaé

<sup>58</sup> Graduanda em Pedagogia, da da Faculdade Santa Marcelina Muriaé

<sup>59</sup> Graduando em Pedagogia, da da Faculdade Santa Marcelina Muriaé

<sup>60</sup> Graduanda em Pedagogia, da da Faculdade Santa Marcelina Muriaé

tempo suficiente para capacitar os professores para essa nova demanda que se faz presente. (PEREIRA; BARROS, 2020, p. 2)

A abordagem realizada nesta pesquisa é relevante uma vez que suscitou questões e provocou reflexões sobre os desafios dos professores inerentes ao uso de novas tecnologias educacionais, neste momento de ensino remoto. Foram incentivados à utilização de metodologias e ferramentas digitais, muitas antes desconhecidas, que pudessem permitir a continuidade do processo educacional, dar um novo sentido à sua prática pedagógica e incentivar os alunos à aprendizagem durante o ensino remoto. Segundo Melo (2020) os professores não estavam preparados e mesmo assim, repentinamente, transformaram suas estratégias de ensino abandonando quadro de giz ou branco, pincel ou projetor de slides na sala de aula para se debruçar em preparar aulas utilizando outros recursos, linguagens e estratégias. Precisaram gravar aulas, aprender a utilizar tecnologia e instruir as famílias que acompanhavam os alunos em casa, sendo que muitos deles não tinham domínio suficiente para atender às exigências do ensino remoto.

As metodologias utilizadas para desenvolvimento da pesquisa foram baseadas em levantamento bibliográfico, por meio da busca de fundamentação teórica; na aplicação de questionário *online*, visando levantamento de dados para análise, por meio do *google forms*, e na realização de oficinas de capacitação para os professores.

### **Tecnologia: viabilizando o processo educacional na pandemia**

No contexto atual de pandemia, em decorrência da necessidade de se manter o distanciamento, muitos setores da sociedade fecharam suas portas e com as instituições escolares não foi diferente. Contudo, o processo de ensino e aprendizagem não poderia parar, pois o prejuízo causado aos alunos seria incalculável. Para isso, foi preciso adaptar todo o processo à distância para, na medida do possível, amenizar os impactos. Essa adaptação ocorreu por meio da tecnologia que, antes desconsiderada, agora tornava-se “a alternativa”, permitindo a continuidade do trabalho educacional. Para tanto, o professor precisou ultrapassar seus próprios desafios e lidar com as dificuldades e falta de recursos tecnológicos de seus alunos, principalmente os de escola pública, atingidos pela sua condição social e familiar.

Pensando nessa continuidade do trabalho, toda a equipe escolar precisou se mobilizar no sentido de capacitar-se quanto ao uso de plataformas para ministrar as aulas remotas (síncronas e assíncronas), ferramentas digitais para melhor alcançar os alunos e promover maior aprendizagem e uso de metodologias ativas, em busca de maior envolvimento dos alunos e interesse pelas aulas. Com isso, o papel do professor foi fundamental para que o processo tivesse êxito, alcançando um novo *status*. Segundo MORAN (2015, p. 42)

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante em meio a tanta informação disponível e ajuda a encontrarem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e cada aluno.

O professor, assumindo o papel de curador, precisa então se atualizar e se conectar cada vez mais com os alunos e com tudo que diz respeito à nova realidade em que estão inseridos, principalmente às tecnologias disponíveis, com a preocupação de humanizar todo esse processo à medida em que aprende enquanto ensina, com tutoriais, uns professores com os outros e até mesmo com os próprios alunos, nativos digitais, aprendendo a aprender de forma mútua.

Dentro do contexto escolar na pandemia, as tecnologias digitais começam a fazer parte da rotina escolar, encorajando muitos educadores a uma mudança de mentalidade, (LÉVY, 2000 apud BACICH, NETO e TREVISANI, 2015, p.48) inserindo à prática pedagógica muita criatividade, reflexão crítica, dinamismo, autonomia. Enfim, personalizando o ensino para que tivesse significado em um ambiente totalmente digital, viabilizando diferentes maneiras de construir conhecimentos e superando o ensino tradicional, metodicamente transmitido da teoria para os exercícios de fixação.

Com a migração das salas de aulas tradicionais, presenciais, para as salas digitais, remotas, muitas mudanças aconteceram, e talvez a mais significativa tenha sido o fato de, por estarem em suas casas, professores e alunos precisarem aprender a conviver com o cotidiano das famílias, que acabavam participando dos momentos de aulas, exigindo dos envolvidos muita flexibilidade, sabedoria e empatia. Esse novo cenário se consistiu em desafio diário para todos e, família e escola, precisaram trabalhar em parceria, priorizando sempre os discentes em seu aprendizado e bem-estar.

Todavia, mesmo com todos os desafios, adequações, aprendizados coletivos, a tecnologia permitiu que se adaptassem às atividades planejadas objetivando tornar tudo o mais próximo possível do que seria em tempos normais. Sendo assim, com o uso da tecnologia, as instituições realizaram eventos, reuniões, avaliações, apresentações etc., mostrando que a escola existe além dos espaços físicos e pode estar em qualquer lugar, onde existam pessoas interessadas em ensinar e aprender. Este é um exemplo de que a comunhão entre educação e tecnologia se constitui em infinitas possibilidades.

### **Oficinas de capacitação: metodologias ativas e ferramentas digitais**

É fato que a educação, no mundo inteiro, não será a mesma após a pandemia. O contexto atual, imposto pelo Corona vírus, forçou educadores e gestores a uma parada para reflexão sobre novas formas de conduzir o processo de ensino e aprendizagem. Toda comunidade escolar parou para refletir sobre as mudanças, sua forma de agir e de fazer educação.

Durante a pandemia, o contexto educacional sofreu grandes modificações que afetaram diretamente o perfil do professor, que precisou vencer a resistência à tecnologia e enfrentar os desafios, sendo resiliente e adaptando-se à nova realidade educacional. Realidade essa que primou pelo uso significativo da tecnologia a favor do processo de ensino e aprendizagem. E esse foi o grande problema: muitos professores não estavam preparados para atravessar esse momento, essa nova realidade da escola, que exigiu adaptação para utilização efetiva da tecnologia. A pandemia evidenciou a falta de preparo e a falta de conhecimento de muitos profissionais de ensino em relação ao uso dos recursos tecnológicos, à inclusão digital e ao ensino à distância. Mas, em contra partida, trouxe à

tona a era do computador e da conexão em rede, com toda sua força, mostrando seus benefícios para educação.

A escola, pelo Corona vírus, finalmente chegou ao tempo da computação e da internet. Caberá às Faculdades de Educação, às Secretarias de Educação, enfim, a todos os educadores comprometidos com a educação pública integrarem e interpretarem esse processo. Quem não souber mergulhar na ocasião que a história nos coloca ficará para trás. São tempos muito tristes estes, que, no entanto, nos trouxeram uma oportunidade pedagógica. Há de se avançar e olhar para frente. (BOTO, 2020, p. 1)

Atendendo aos objetivos dessa pesquisa que propôs uma reflexão sobre os desafios dos professores quanto ao uso de tecnologia na educação, durante a pandemia, foram realizadas oficinas de capacitação para apresentação e incentivo ao uso de ferramentas digitais para fins educacionais, em busca de um novo significado para as práticas pedagógicas dos docentes. De acordo com Mercado (2002) a capacitação dos professores é fator essencial para uma efetiva inserção e uso das ferramentas digitais nas aulas, na busca de efeitos positivos. É necessário capacitar o professor para atuar no ambiente digital mediando, com auxílio da tecnologia, o processo de ensino e aprendizagem.

As oficinas aconteceram por meio de videoconferência, mesmo formato que estava acontecendo as reuniões pedagógicas nas escolas, com distanciamento, e contou com a participação de professores de uma escola da rede pública estadual, de Muriaé/Minas Gerais.

O conteúdo abordado nesses encontros foram as diferentes possibilidades de operacionalização de metodologias ativas e ferramentas digitais na educação. Foram realizadas três oficinas, desenvolvidas contemplando dois momentos: primeiro com apresentação de conteúdo teórico, que integrou com um segundo momento de capacitação prática, com apresentação de uma ferramenta digital.

A primeira oficina começou com uma discussão sobre o significado da tecnologia no fazer pedagógico dos professores. Para saber de forma rápida e prática o ponto de vista deles, foi utilizada a ferramenta *Mentimeter*. Um link foi disponibilizado para que eles respondessem a seguinte pergunta: “O que significa o uso da tecnologia em suas práticas pedagógicas?”. Essa ferramenta criou uma nuvem de palavras com as respostas obtidas, e por meio delas foi realizada uma reflexão sobre o tema. O conteúdo teórico desse encontro foi a apresentação do modelo SAMR (Modelo de Substituição, Aumento, Modificação e Redefinição). Esse modelo funciona com os quatro níveis integrados e possibilita que professores façam uma autoavaliação da sua prática com a tecnologia e reconheçam em que nível do SAMR eles estão, suas dificuldades e suas evoluções. A ferramenta escolhida para a capacitação desse dia foi o *Mentimeter*, utilizada no início da reunião. Os professores presentes puderam, através da prática, conhecer a ferramenta e suas principais funcionalidades.

A segunda oficina teve como tema a Gamificação. Foi discutido, junto aos professores, o significado desse termo e como o trabalho com jogos, sejam eles tecnológicos ou não, contribuem para a aprendizagem dos alunos. Do ponto de vista emocional, Hamari, Koivisto, Sarsa (2014 apud FADEL, 2014) compreendem que

gamificação é um processo de melhoria de serviços, objetos ou ambientes com base em experiências de elementos de jogos e comportamento dos indivíduos. A ferramenta, relacionada ao tema da reunião, escolhida para ser apresentada foi o Wordwall. Essa ferramenta possibilita a criação de diversos jogos. O professor tem uma gama de opções de jogos que podem ser utilizados e modificados de acordo com as habilidades que deseja desenvolver com os alunos. Por meio dessa oficina, os docentes puderam conhecer algumas funções da ferramenta e como criar os próprios jogos para compartilhar com suas turmas.

A terceira reunião foi embasada nas definições de metodologias ativas. Segundo Moran (2017), as metodologias ativas são procedimentos de ensino focados na atuação ativa dos alunos nos processos de aprendizagem, de forma articulada, adaptável e híbrida. São estratégias que necessitam de práticas e que colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Algumas metodologias foram comentadas, como a sala de aula invertida, a gamificação, aprendizagem baseada em projetos, entre outras. Para a capacitação prática, a ferramenta escolhida foi o *Padlet*. Por meio dessa ferramenta é possível criar murais coletivos de forma *online*. Através dessa oficina, os professores puderam conhecer as principais utilidades da ferramenta para usarem com seus alunos.

Ao final de cada oficina, foi disponibilizado um questionário da plataforma *google forms*, a fim de receber um feedback dos participantes sobre o encontro. Esses questionários possibilitaram uma melhor organização das próximas oficinas e também contribuíram para o levantamento dos dados dessa pesquisa.

## Resultados

Como já mencionado, este estudo se embasou, principalmente, nas experiências práticas proporcionadas aos docentes que se abriram para novos saberes, na busca por melhorias em sua prática pedagógica. Ao final dos encontros um questionário *online* foi encaminhado com o intuito de verificar quais as contribuições foram percebidas e qual a visão dos docentes em relação ao cenário educacional que estavam vivendo. O questionário foi composto por 17 questões, sendo dez fechadas e sete discursivas, com o intuito de dar voz aos educadores.

Ao promover uma análise das respostas foi possível perceber que boa parte dos participantes já utilizavam, eventualmente, alguma ferramenta digital nas atividades escolares, antes da pandemia. Reconheceram que apesar do trabalho com as tecnologias implicar em mais tempo na preparação das atividades e das aulas, ela contribui para promoção e recuperação da aprendizagem, pois tornam as aulas mais interessantes e atrativas motivando maior participação dos discentes.

Os docentes relataram encontrar dificuldades no uso das tecnologias na prática educativa referente à infraestrutura das escolas, falta de equipamento e formação adequada, ausência de incentivo da equipe gestora e de suporte profissionalizado. Contudo, apesar de todos esses desafios, os educadores se consideram resilientes em relação a essa prática.

Refletindo sobre as contribuições recebidas durante a participação nas oficinas de capacitação *online* do Projeto “Tecnologia e desafios do professor: da resistência a

resiliência”, os docentes relataram que houve acréscimo de conhecimento em suas práticas e alteração no conceito que tinham em relação à integração entre tecnologia e educação. Dentre as ferramentas apresentadas, a *Mentimeter* (nuvem de palavras) e o *Wordwall* (jogos), foram as mais utilizadas pelos professores. O projeto foi bem-conceituado e considerado excelente pela maioria dos participantes.

Nas questões dissertativas, os professores foram questionados quanto às suas percepções, necessidades e ações relacionadas às novas metodologias de ensino. Sendo assim, puderam se expressar sobre o momento atípico que estavam enfrentando com as escolas fechadas fisicamente e “abertas” virtualmente. Dentre os relatos, os que mais se destacaram foram os relacionados a dificuldade na adequação do planejamento aos meios digitais, devido à urgência em adquirir aprendizado simultaneamente à realização do trabalho, obrigando muitos a recorrerem a tutoriais disponíveis na internet. Isso por falta de preparo e suporte provenientes do Estado mineiro. Somado a essa situação, ainda existia a dificuldade de acesso por parte dos alunos que, muitas vezes, compartilhavam o único aparelho da casa, com internet móvel de baixa qualidade, pais que tiveram que aprender junto com os filhos, entre outras.

Todavia, ao participarem das oficinas de capacitação realizadas virtualmente, os docentes se posicionaram de maneira mais confiante. Relataram a possibilidade que esse período abriu para adquirir conhecimentos novos, com novas perspectivas no ensino, mostrando que a utilização das ferramentas digitais não é tão difícil como parecia antes e que a capacitação promoveu a superação.

Quanto à observação dos professores em relação aos alunos e aos processos de aprendizagem realizados com o intermédio das ferramentas aprendidas nas oficinas, os docentes perceberam que houve melhor entendimento dos conteúdos trabalhados, aumento do interesse e participação dos alunos, demonstraram maior motivação e conectividade, pois o recurso utilizado proporcionou maior identificação com a realidade vivenciada pelos discentes, principalmente quando se trata de jogos digitais.

Ao serem questionados em relação à proposta do projeto de capacitação, todos consideraram a pesquisa válida e pertinente ao momento, que apesar de ser normal haver resistência em relação ao novo, perceberam que inúmeras possibilidades surgiram, vindo para somar, com grande significado. Os educadores também expressaram a importância da diversidade de conteúdos e ferramentas digitais compartilhados de maneira prática com linguagem acessível, de fácil entendimento, mostrando que todos são capazes, tanto de utilizar as ferramentas com seus alunos, quanto de compartilharem os conhecimentos com seus pares, tornando-os também aptos à utilização.

Os docentes também ressaltaram a pertinência do projeto, que visou promover conhecimento específico em momento oportuno, no período em que os professores tiveram que se reinventar para serem capazes de continuar possibilitando o aprendizado de seus alunos.

Refletindo sobre todos os desafios, superação e aprendizado que a urgência do período de ensino online proporcionou, os professores presumem a constância da tecnologia no espaço educacional, prevendo a adoção de um ensino híbrido como uma

realidade, mesclando os momentos presenciais com os virtuais, que acontecerão de forma efetiva e sistematizada.

A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes. (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.27)

### **Considerações finais:**

Considerando o *feedback* recebido dos professores, referente às observações feitas durante as oficinas e as respostas do questionário *online*, foi possível perceber que em relação ao uso da tecnologia, neste período de pandemia, o professor se considera resiliente e não mediu esforços para vencer os desafios e dar continuidade ao seu trabalho. Essa capacidade de se adaptar à nova realidade e superar os desafios relacionados ao uso de novas ferramentas digitais mostrou que a resiliência foi um fator imprescindível para todos os educadores.

Apesar das dificuldades encontradas, os docentes reconhecem, por unanimidade, que o uso da tecnologia pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e apontar novas perspectivas para a educação. Muitos professores não tinham os conhecimentos necessários para fazer um bom trabalho utilizando a tecnologia como principal recurso educativo. De forma gradativa, as escolas procuraram fornecer capacitação para atender a essa necessidade e os professores procuraram meios para aperfeiçoar o seu trabalho. Esse momento vivido, mostrou a importância e a necessidade da formação continuada dos docentes. Eles precisam estar atentos a todas as mudanças da sociedade, pois elas refletem diretamente nos sujeitos centrais da educação, que devem ser os próprios alunos. Entende-se que as práticas dos professores necessitam ser pensadas, redefinidas e direcionadas para a realidade vivida pelos alunos.

Os professores consideram que as ferramentas digitais atuam como facilitadoras do processo de aprendizagem e apenas sua utilização não se configura como uma certeza de que o objetivo da aprendizagem foi alcançado. Para ser produtiva sua utilização deve ter uma proposta educativa e deve estar alinhada aos objetivos e habilidades que devem ser desenvolvidos nos alunos. O que realmente importa não é a simples utilização, mas qual é a representação desse uso nas aulas.

Através desse estudo, percebeu-se que o "futuro" foi antecipado e a tecnologia, além de representar a única alternativa viável para a continuidade do trabalho escolar, trouxe também o entendimento de que o ensino pode ser mais interativo e extrapolar as paredes das salas de aulas e ser integrado a atividades extraclasse, proporcionando novas formas de ensinar e aprender.

Das lições aprendidas nesse período de pandemia, por conta da Covid-19, encontra-se a certeza de que a renovação precisa ser constante, os recursos e ferramentas disponíveis

devem ser mais explorados, utilizados e o sentimento de que o educador é capaz de se reinventar para levar conhecimento aos seus educandos.

Depois de todas essas vivências, a educação percebeu que precisa estar atualizada quanto aos acontecimentos sociais, pois tem como uma de suas funções preparar os alunos para serem capazes de atuar socialmente, de maneira crítica e competente.

#### **Referências Bibliográficas:**

BACICH, L.B.; NETO, A.T; TREVISANI, F. de M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso, 2015.

BOTO, Carlota. A educação e a escola em tempos de Corona Vírus. **Jornal da USP.** 8 de abr. de 2020. Disponível em: <http://portal.if.usp.br/imprensa/node/2399>. Acesso em: 20 dez. 2021.

FADEL, L. M. et al. **Gamificação na Educação.** São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Disponível em: <[https://books.google.com/books/about/Gamifica%C3%A7%C3%A3o\\_na\\_Educa%C3%A7%C3%A3o.html?hl=pt-BR&id=r6TcBAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Gamifica%C3%A7%C3%A3o_na_Educa%C3%A7%C3%A3o.html?hl=pt-BR&id=r6TcBAAQBAJ) > acesso em: 19 ago. 2021

MERCADO, L. P. L. (2002). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática.** Maceió: EDUFAL, 2002.

MELO, I.V. **As consequências da pandemia (COVID-19) na rede municipal de ensino: impactos e desafios.** 2020. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Docência no Ensino Superior) – Campus Ipameri, Instituto Federal Goiano, Ipameri, 2020.

MORAN, J. Mudando a Educação com metodologias ativas. In: **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens.** Vol. II. Coleção Mídias Contemporâneas. SOUZA, Carlos Alberto e MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). PG: Foca FotoPROEX/UEPG, 2015. Disponível em: <http://rh.unis.edu.br/wpcontent/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com-Metodologias-Ativas.pdf> Acesso em: 15 dez. 2021.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange e outros (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento.** Curitiba: CRV, 2017, p.23-35. Disponível em: <[Artigo Metodologias ativas e modelos híbridos na educacao\\_Moran.pdf](#)>. Acesso em: 15 ago. 2021.

NÓBREGA, Luciano; OLIVEIRA, Francisco Lindoval de. Os desafios da educação remota em tempos de isolamento social. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 14, 20 de abril de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/14/os-desafios-da-educacao-remota-em-tempos-de-isolamento-social>. Acesso em 10 dez. 2021.

PEREIRA, M. D.; BARROS, E. A. de. A educação e a escola em tempos de Corona Vírus. **Scientia Vitae**, v.9, n.28, p.1-7, abril/jun. 2020. Disponível em: <http://www.revistaifpsr.com/v9n2817.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.



---

## Technology and Teacher's challenges: from resistance to resilience

---

**Abstract:** This study aims to reflect on the challenges of teachers inherent to the use of new technologies in education, at this time of virtual teaching, due to the covid-19 pandemic. The research proposed to conduct a theoretical and practical training, with public school teachers, about the different possibilities of operationalization of active methodologies and digital tools in teaching, through workshops that took place in teacher meetings, on a videoconference platform.

**Keywords:** Education. Technology. Use of digital tools.

**Envio em:** 22 de dezembro de 2021.

**Aceito em:** 06 de janeiro de 2022.



# Matemática

---

## A história da matemática como metodologia de ensino

---

Guilherme Santos Alves<sup>61</sup>

Érica Marques da Silva Santos <sup>62</sup>

Carla Souza Manhanini<sup>63</sup>

**RESUMO:** O presente artigo de cunho bibliográfico tem como finalidade demonstrar a importância da História da Matemática no ensino-aprendizagem da Matemática. Entre os objetivos específicos, demonstrar por meio da interdisciplinaridade a oportunidade de melhorar o desempenho dos alunos em relação ao pensamento matemático, destacar a utilização de práticas pedagógicas inovadoras que auxiliem na aprendizagem e promovam uma prática pedagógica matemática contextualizada.

**Palavras-chave:** História da Matemática. Interdisciplinaridade. Práticas pedagógicas.

### Introdução

A história da Matemática é quase tão antiga quanto a própria humanidade. Desde a antiguidade, foi fundamental para os avanços da ciência, engenharia e filosofia. Evoluiu de uma simples contagem, medição e cálculo, para o estudo sistemático das formas e movimentos de objetos físicos, por meio da aplicação de abstração, imaginação e lógica, até chegar como disciplina obrigatória nas escolas brasileiras. No entanto, um dos maiores problemas enfrentados pelos professores é a falta de motivação dos alunos em relação às aulas, uma vez que eles vivem e convivem em um mundo das mais variadas transformações, tanto socioeconômicas, tecnológicas, políticas e vão para a sala de aula imbuídos dessas mudanças. Em sua maior parte, não encontram na escola um ambiente agradável, motivador, incentivador que lhes dê vontade de estudar.

Nas palavras de Lara (2003, p. 30), “a escola liga-se, pois, a disciplina, silêncio, estudo. Estudo em latim significa esforço. E aqui já começa o perigo dos alunos não se sentirem tão eufóricos”. Segundo Assman (1998, p. 7), um fazer pedagógico “tem que ter fascinação e inventividade”. Ofertar uma dose de entusiasmo para que o processo de aprender ocorra numa mistura de todos os sentidos, porque aprendizagem é, antes de qualquer coisa, um processo corporal. O conhecimento tem uma inscrição corporal, portanto, deve ser acompanhado pela sensação de prazer.

Sabe-se que para construir conhecimento é necessária uma relação intrínseca do sujeito aprendiz com o seu objeto de conhecimento, exigindo dessa forma que os professores sejam mediadores da aprendizagem. Não existem mais espaços para aulas focadas apenas no quadro de giz/pincel e no livro didático. É de suma importância que os professores utilizem outras ferramentas pedagógicas para tornar o ensino aprendizagem atraente, prazeroso e o mais importante relacionado ao cotidiano dos alunos.

---

<sup>61</sup> Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Santa Marcelina (FASM/MG) - [guilhermehazard0@gmail.com](mailto:guilhermehazard0@gmail.com).

<sup>62</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina - [erica.santos@santamarcelina.edu.br](mailto:erica.santos@santamarcelina.edu.br).

<sup>63</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina – [carla.manhanini@santamarcelina.edu.br](mailto:carla.manhanini@santamarcelina.edu.br)

Dessa forma, a História da Matemática, como instrumento metodológico é uma estratégia útil para o ensino-aprendizagem da Matemática, uma vez que oferta ao professor subsídios para despertar no alunado paixão pelo aprender, ou seja, gosto pelo pensar matemático, bem como, abre-se a possibilidade de buscar outra forma de ver/entender essa disciplina, tornando-a, dessa maneira mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas e, conseqüentemente mais agradável.

A preocupação em ensinar pelo diferente leva um tempo considerável, é um engatinhar de novidades diárias, mas tem que acontecer. Temos que sair do ostracismo da Matemática e ressurgir para a vida. O momento em que estamos vivendo, de diversificadas linguagens, exige, portanto, professores críticos, ousados, que levem até aos educandos práticas transformadoras/inovadoras/atrativas, a fim de motivar estes alunos, nativos digitais, criando assim, uma escola que tenha novos sentidos para essa atual geração.

A justificativa para esse trabalho está ancorada na procura por estratégias/recursos/ferramentas que visem auxiliar/enriquecer o fazer pedagógico matemático, tornando-o dessa forma mais significativo, motivador, favorecendo assim um ensino rico de significados.

O objetivo geral visa demonstrar a relevância da História da Matemática como recurso metodológico no ensino-aprendizagem da Matemática. Dentre os objetivos específicos, apresentar um breve histórico da evolução da matemática, demonstrar através da interdisciplinaridade a oportunidade de melhorar desempenho dos educandos em relação ao pensar matemático, destacar o uso de práticas pedagógicas inovadoras que auxiliem na aprendizagem e promovam um fazer pedagógico matemático contextualizado.

Quanto à metodologia empregada para este estudo foi realizada a revisão bibliográfica em livros, artigos, revistas e demais monografias já publicadas como poderemos perceber na construção dos textos. A pesquisa bibliográfica segundo Nunes (1996, p. 20),

[...] é o primeiro passo do pesquisador em seu trabalho. Nesta revisão ele opera como o crítico literário que se esmera na construção de um espaço intelectual, espaço este que é ponto de encontro de diversas obras com toda a possibilidade de diálogo entre elas, o que pressupõe o jogo das afinidades e das oposições.

A partir da revisão bibliográfica o conteúdo do trabalho foi organizado em dois capítulos. No primeiro é apresentada uma breve história da matemática ao longo do tempo, desde a época pré-história a construção da Matemática como ciência hipotético-dedutiva na contemporaneidade. Em seguida, o segundo capítulo traz a história da Matemática como recurso metodológico destacando os principais motivos da sua inserção no currículo escolar, enfatizando também a interdisciplinaridade em relação ao pensar matemático e algumas sugestões de práticas pedagógicas.

## Referencial Teórico

### Contexto histórico da educação no Brasil

No período colonial brasileiro, tendo a mão de obra escravista, contribuiu para uma sociedade altamente patriarcal dominada pelos donos de terras. A sociedade latifundiária, escravocrata e aristocrática, que dependiam da economia agrícola e rudimentar, não necessitavam de pessoas letradas e nem de muitos para governar, mas de sim de uma massa iletrada (analfabetos) e submissa. Com isso somente uma educação considerada neutra poderia ser inserida, uma educação humanística voltada para o espiritual. (Ribeiro, 1993)

Naquela época, apenas a educação espiritual poderia ser aceita, o principal objetivo dos jesuítas era recrutar fiéis e servos. O catecismo garantiu a conversão dos indígenas à fé católica e sua atitude negativa com os mestres brancos. A missão dos jesuítas é ensinar, fazendo com que acreditem no catolicismo, tornando os índios mais doces e obedientes, adaptando-os à força de trabalho. (Ribeiro, 1993)

Porém, os jesuítas se desviaram secretamente de seu objetivo principal, voltando então à educação de elite, garantindo o próprio lucro econômico e a formação de futuros pastores, o que não estava na proposta original. A exclusão da educação, por classes, uma parte da culpa também é deles, pois o Brasil há muito tempo recebe a educação voltada para a formação da elite governante. (Marçal, 1993)

Na primeira metade do século XVII, Portugal era governado por Marques de Pombal, numa das suas reformas o poder educativo da igreja foi transferido para as mãos do Estado, criando-se assim um ensino Estado-a-Estado. Com a introdução das Aulas Regias em 1759, a situação não mudou, o ensino ainda é enciclopédico, com objetivos literários e métodos de ensino autoritários e disciplinados, sufocando a criatividade pessoal e desenvolvendo a obediência à autoridade e aos modelos antigos. Eram os mesmos professores que ensinavam no Colégio Jesuíta. A reforma pombalina conduziu ao declínio do nível de educação e as consequências desta reforma ainda hoje se fazem sentir. (Marçal, 1993)

Os primeiros anos da República foram marcados por uma série de propostas educacionais voltadas para o ensino da inovação. As reformas de Benjamin Constant, que dentre várias delas, propunha a inclusão de disciplinas científicas no currículo e fortaleceria a organização de todos os níveis do sistema educacional, mas não foram colocadas em prática, e como cita Romanelli, "faltava para sua execução, além de uma infraestrutura institucional que pudesse assegurar-lhe a implantação, o apoio político das elites, que viam nas ideias do reformador uma ameaça perigosa à formação da juventude, cuja educação vinha, até então, sendo pautada nos valores e padrões da velha mentalidade aristocrático-rural (ROMANELLI, 1978, p. 42)".

A queda da oligarquia e a ascensão da burguesia industrial, as revoluções, o Tenentismo, o Partido Comunista, a Semana de Arte Moderna, as linhas de pensamento filosófico dos escolanovistas e dos católicos, vão ser incorporados à educação e influenciarão toda a organização escolar neste período, década de 20. (Ribeiro, 1993)

O movimento social da República Velha e a revolução de 1930 levaram ao surgimento do movimento educacional Escola nova. Pela primeira vez verá educadores

culpando o analfabetismo e outras questões educacionais. O escolanovismo nasceu na Europa, onde a sociedade industrial estava interessada na personalidade dos estudantes no século passado, no caso o seu individualismo. No Brasil, os pioneiros da Escola Nova defenderam a reorganização do sistema sem questionar a educação leiga, universal, gratuita e obrigatória, a dependência do capitalismo, a educação e a reestruturação do estado. Como solução para os problemas nacionais, buscam o humanismo científico e tecnológico, uma convivência harmoniosa entre humanos e máquinas que permita aos indivíduos coexistirem com a tecnologia e a ciência. A vontade dos homens. (Ribeiro, 1993)

De 1920 a 1929, as reformas da educação estadual ocorreram no nível primário. Por Lourenço Filho do Ceará em 1923. Anísio Teisheira, Estado da Bahia, 1925. Francisco Campos e Mario Casasanta, Estado de Minas Gerais, 1927. Em 1928, por Fernando Azevedo, então jurisdição federal. Também de Carneiro Leão de Pernambuco em 1928. Podemos falar de uma “aliança” entre o modelo educacional e o modelo de economia política. Foi o pragmatismo liberal da Escola Nova que influenciou essas reformas educacionais: (Ribeiro, 1993)

- As escolas de ensino fundamental geral buscam formar os alunos em hábitos de educação e raciocínio, conceitos literários, história e língua materna, desenvolvimento físico e higiene.
- O Ensino Médio integra educação primária e superior e promove o espírito da ciência em uma variedade de cursos.
- Instituições de ensino superior protegidas, com foco em educação, pesquisa e formação profissional, e fundação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Nessas reformas, a educação não estava totalmente fora do contexto histórico, mas, além das reformas regionais limitadas ao currículo primário, era considerada o fator decisivo na mudança social. Mesmo com a proteção da instituição universitária, não nos responsabilizamos pela mudança de organização ou função.

O Ministério da Educação e Saúde foi fundado em 1930 e essa pasta foi ocupada por Francisco Campos. Em 11 de abril de 1931, ocorreram as reformas do ensino superior, que organizaram o sistema universitário e, posteriormente, reformaram o ensino médio. (Marçal, 1993)

De 1931 a 1937, conhecido como “Conflito de Ideias”, tivemos católicos de um lado e pioneiros do outro, defendendo tanto o básico, quanto o precisava de ajuda. Uma orientação educacional nacional. Seminários e conferências foram organizados durante a conferência. Para uma análise mais detalhada da questão neoclássica e da ideologia por trás dos pioneiros e das ideias e sugestões dos católicos. (Curry, 1986)

“A Constituição de 1934 pertencia à União, capacidade exclusiva que dedicou um capítulo à educação e definiu as diretrizes nacionais para a educação. Conselhos Nacionais e Estaduais de Educação foram instituídos para determinar um mínimo de fundos aplicáveis à educação e é reconhecida como um direito a toda educação obrigatória apoio e bolsas para seus alunos.” (Ribeiro, 1993, p. 22)

Durante o Estado Novo, o financiamento da educação aumentou e foi feita uma tentativa de formular uma política nacional de educação. O Escritório Nacional de História

e Patrimônio Artístico (1937), o Instituto Nacional de Filmes Educacionais (1937) e o Escritório Nacional de Educação foram estabelecidos. O Instituto de Educação (1938) e o Escritório Nacional de Educação e Radiodifusão (1939). Com o desenvolvimento da indústria, há uma necessidade de formação mínima para os trabalhadores, e isso precisa ser feito de forma rápida e prática, assim, por meio do Decreto nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942, foi criado o SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, com finalidade de oferecer um sistema de ensino paralelo ao sistema oficial. O SENAI é orientado pela Federação Nacional da Indústria e mantido por doações das empresas afiliadas. (Ribeiro, 1993)

Ensino profissionalizante SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – criado pelo Decreto nº 8621 de 10 de janeiro de 1946, sua estrutura era semelhante à do SENAI, a diferença é que é orientado pela Federação Nacional do Comércio, um departamento comercial. De acordo com o Decreto nº 18.622 de 10 de janeiro de 1946 as empresas comerciais são obrigadas a contratar menores e matriculá-los na escola de aprendizagem SENAC. (Ribeiro, 1993)

A oposição ideológica entre católicos e liberais era surpreendente para o sistema educacional no período do Estado Novo. Um novo momento surgiu na década de 1950. Conflitos entre escolas públicas e privadas, a escola particular foi defendida por seus donos e pela igreja católica afirmando que as escolas públicas não tratam integralmente os alunos e se limitam ao desenvolvimento de sua inteligência e de outras características relacionadas ao conhecimento formal, ou seja, a escola pública “não tem educação”. Só escolas confessionais podem educar a partir de uma filosofia de vida completa, ou seja, desenvolver a inteligência e moldar o caráter, o que não existia nas escolas públicas. Os “católicos” defendiam os subsídios públicos das escolas particulares, o direito da família da educação geral de seus filhos, e se baseiam na doutrina de Papa Pio XII, e consideravam os defensores das escolas públicas comunistas e, portanto, inimigos de Deus, da família e da Pátria. (Marçal, 1993)

As ideias dos defensores da escola pública se baseavam no pragmatismo liberal da educação para adaptação dos indivíduos à sociedade. No Brasil as escolas religiosas se voltavam principalmente pela formação de elementos pertencentes a grupos privilegiados, ajudando assim a proteger tais privilégios. A democratização da educação no Brasil começou com a República e através da escola pública. Quando a Lei 4024 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi aprovada em 1961, ambas as tendências se beneficiaram de seu conteúdo e responderam às demandas de católicos e liberais. (Ribeiro, 1993)

### **Breve história da matemática**

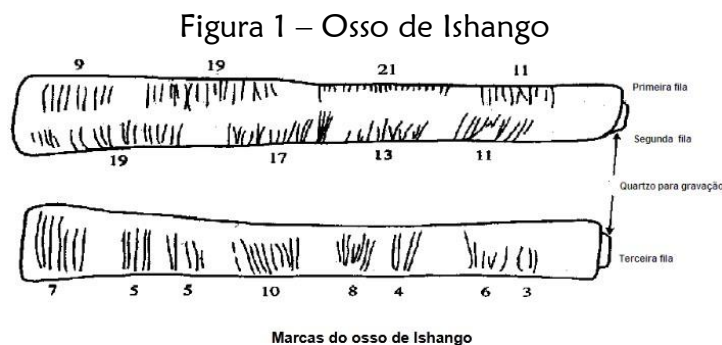
A palavra Matemática vem do grego “máthema”, que significa ciência, conhecimento ou aprendizagem; e “mathematikós” cujo significado é “prazer em aprender”. Ao considerar que a Matemática se encontra associada a questões de natureza quantitativa ou espacial - número, tamanho, ordem e forma – subentende-se que é uma atividade presente desde os primórdios da existência humana. Em todos os tempos, historiadores e antropólogos afirmam que dificilmente existiu uma cultura, por mais

primitiva que fosse, que não tivesse alguma consciência de número, embora pudesse ser ainda muito rudimentar. Por isso, é comumente aceito que a Matemática se originou em grande parte dos problemas cotidianos como resposta às necessidades das pessoas de contar objetos, enumerar rebanhos, marcar a passagem dos dias, medir lotes, construir pirâmides, entre outros (SILVA, 2018).

Diante desse contexto, será apresentada neste capítulo uma breve história da Matemática desde a pré-história aos tempos da era contemporânea.

### Pré-história

Na era pré-histórica, as ferramentas mais usuais de contagem eram paus e pedras. Os artefatos arqueológicos mais antigos usados para contagem são ossos com vários cortes a exemplo da marcação em um osso (fig. 1) descoberto na cidade de Ishango ao longo das margens do Lago Edward uma das nascentes do Nilo. O osso Ishango parece ser muito mais do que uma simples contagem.



Fonte: Galvão (2014)

De acordo com a figura 1 observa-se que as marcações na primeira e segunda fila somam 60 cada. As marcas da primeira fila representam  $10 + 1$ ,  $20 + 1$ ,  $20 - 1$ ,  $10 - 9$ . A segunda fila contém os números primos entre 10 e 20. A linha (a) é bastante consistente com um sistema de numeração baseado em 10, uma vez que os entalhes são agrupados como  $20 + 1$ ,  $20 - 1$ ,  $10 + 1$  e  $10 - 1$ . A terceira fila parece ilustrar o método de duplicação (multiplicação por 2). Essas descobertas arqueológicas fornecem evidências de que desde as formas primitivas a Matemática se encontrava presente. À medida que as culturas evoluíam as necessidades tornavam-se mais complexas. Foi então que as civilizações como Egito e Mesopotâmia trouxeram grandes contribuições para a Matemática (GALVÃO, 2014).

### Egito

O historiador grego Heródoto afirmou que a Matemática começou no Egito pois, esta civilização trouxe grandes contribuições por meio da complexidade de suas construções. Medidas geométricas em comprimentos de corda foram usadas no levantamento do layout de templos e pirâmides e na determinação de alocações de terras



agrícolas (SILVA, 2018). A Grande Pirâmide de Gizé (fig. 2) foi um marco notável da engenharia egípcia.

Figura 2 – Pirâmide de Gizé



Fonte: Revista Galileu (2018)

Contudo, grande parte do conhecimento matemático egípcio é atribuída a dois papiros. O Papiro de Rhind (fig. 3), contendo a resolução de 85 problemas e escrito por volta de 1650 a.C.; e o Papiro de Moscou, com 25 problemas.

Figura 3 – Papiro de Rhind no Museu Britânico, Londres.



Fonte: Imática (2021)

A Matemática nesses papiros é baseada em um sistema decimal de numeração com sinais especiais para cada unidade decimal superior - um sistema com o qual estamos familiarizados através do sistema romano que segue o mesmo princípio: MDCCCLXXVIII = 1878. O Papyrus Rhind tem uma tabela que dá os equivalentes em frações unitárias para todos os “n” ímpares de 5 a 101. Este trabalho com frações unitárias foi praticado por milhares de anos (CORRÊA, 2018).

### Mesopotâmia

A Matemática mesopotâmica atingiu um nível muito mais elevado do que a Matemática egípcia. Os primeiros babilônios que vivam na região centro-sul da Mesopotâmia, usavam símbolos cuneiformes (formato de cunha) – símbolo para baixo ou

representava unidade, e símbolo lateral ou > representava dezena. O número 23 seria parecido com >>. Obviamente, escrever números maiores seria complicado, então eles desenvolveram um sistema que tinha como base o número 60, da mesma forma que agora usamos o número 10. Os símbolos que representavam unidade ( ) tinham um significado diferente, dependendo de onde apareciam. As marcas de unidade antes de uma marca de "dezenas" indicavam "sessenta" em vez de "um".

Portanto, >>> significa  $2 * 60 + 3 * 10 = 150$ . Com esse sistema numérico, e sua habilidade de escrever e calcular com relativa facilidade, os babilônios fizeram avanços importantes na álgebra. Eles tinham tabuletas de argila que listavam soluções para certos tipos de problemas, como os quadrados e raízes quadradas de todos os números entre 1 e 150, as áreas de retângulos de lados diferentes e a hipotenusa de triângulos retângulos (ROSSETTO, 2013).

## Roma

Os antigos romanos desenvolveram muitas técnicas de engenharia e arquitetura. Destaca-se também a criação do calendário romano que incluía um dia bissexto a cada quatro anos em um ciclo anual de 365 dias. Os algarismos romanos são bem conhecidos atualmente e foram o sistema de numeração dominante para comércio e administração em muitas regiões da Europa durante grande parte da história. No entanto, por ser difícil executar cálculos com este sistema os matemáticos da época continuaram em busca de símbolos mais simples e mais práticos que pudessem representar números e facilitar os cálculos (SILVA, 2018).

## China

Grande parte da Matemática chinesa foi desenvolvida a partir do misticismo e da astronomia. A numerologia foi outra forma de adivinhação desenvolvida nas primeiras fases da civilização chinesa. Essa prática amadureceu durante a dinastia Zhou (1046 - 256 aC) e sobrevive até os dias de hoje. A documentação mais antiga da numerologia na China é atribuída ao rei Wen de Zhou, e este texto é chamado de Yijing, ou Livro das Mutações. A adivinhação mais secular dos Zhou reduziu a profecia à interpretação das ações cósmicas com a ocorrência de arranjos numéricos aleatórios. Esses arranjos numéricos também incluíam as noções de yin e yang que foram vagamente traduzidas, respectivamente como escuridão sendo representada pela cor preta, e claridade representada pela cor clara (SANTOS; SILVA, 2008). Santos e Silva (2008, p. 4) acrescentam que,

[...] o desenvolvimento da Matemática na China seguiu uma via independente, principalmente porque, por razões geográficas - mares e montanhas -, a China se constituiu numa vasta área politicamente unida, isolada das restantes culturas. Este processo teve início talvez um milênio antes da nossa era e conheceu, naturalmente, evolução diversificada. Contudo, há algo a que nos habituamos que não encontramos na China antiga: a Matemática dedutiva da tradição grega, na qual o nosso desenvolvimento científico se baseia. A Matemática chinesa é antes uma coleção de métodos de resolução de problemas, se bem que contenha

também justificações para os seus processos. Os problemas típicos surgiam do calendário, dos impostos, da agrimensura e da burocracia de Estado.

Dentre as contribuições da China para o conhecimento matemático, destacam-se a criação de um sistema de numeração posicional decimal, reconhecimento dos números negativos, soluções de equações algébricas, triângulo aritmético de Pascal, resolução de sistemas de equações lineares e sistemas de congruências pelo método do Teorema Chinês dos Restos, desenvolvimento de frações decimais e da regra de três, desenvolvimento geometria descritiva, entre outras (ROSSETO, 2013).

## Maia

Os maias do período clássico construíram grandes cidades, templos, palácios, santuários, casas de madeira e palha, praças e enormes reservatórios para armazenar água da chuva. Na cultura maia, o calendário (fig.4) e a mitologia mantinham a civilização unida, além da astronomia (GALVÃO, 2014).

Figura 4 – Calendário Maia



Fonte: Galvão (2014).

Porém, tanto a astronomia quanto os cálculos do calendário exigiam conhecimento matemático mais amplo o que levou a criação de um sistema numérico mais sofisticado. O sistema numérico maia era um sistema de base vinte que pode ter surgido de povos pré-históricos que contavam com os dedos das mãos e dos pés. Na verdade, embora o sistema seja de base 20, o registro, posicional, utiliza dois símbolos (grafados como um ponto - para as unidades - e uma barra -correspondente ao 5) e um símbolo especial para representar o zero (GALVÃO, 2014).

## Grécia

Grande parte da Matemática grega era baseada na geometria. Tales, um dos Sete Sábios da Grécia Antiga, é considerado o primeiro a estabelecer diretrizes para o desenvolvimento abstrato da geometria. Tales estabeleceu o que ficou conhecido como Teorema de Tales, segundo o qual a intersecção de um feixe de retas paralelas por duas

retas transversais forma segmentos proporcionais. A Tales de Mileto “é atribuída a alteração na concepção do pensamento matemático e é considerado o precursor dos sete sábios da antiguidade, o qual consagrou na Matemática a necessidade de demonstrar as verdades” (ROSSETTO, 2013, p. 26).

No entanto, estudos indicam que o matemático Pitágoras foi quem deu origem ao surgimento da Matemática grega. O Teorema de Pitágoras é um dos mais conhecidos de todos os teoremas matemáticos. No entanto, é preciso considerar que Pitágoras em particular influenciou muito aqueles que vieram depois dele, incluindo Platão, que estabeleceu sua famosa Academia em Atenas. Platão, o matemático, é mais conhecido por sua descrição dos cinco sólidos platônicos, mas o valor de seu trabalho como professor e divulgador da Matemática não pode ser subestimado (LESSA, 2020).

Talvez a contribuição individual mais importante dos gregos, embora - Pitágoras, Platão e Aristóteles foram todos influentes a esse respeito - foi a ideia da prova e método dedutivo. A obra *Os Elementos* de Euclides é o tratado matemático e geométrico mais antigo que possui uma estrutura axiomática bem definida, concretizando então o pensamento axiomático da Matemática, muito presente na ciência moderna. As culturas mais antigas, como os egípcios e os babilônios, dependiam do raciocínio indutivo, ou seja, do uso de observações repetidas para estabelecer regras gerais. É esse conceito de prova que dá à Matemática seu poder e garante que as teorias comprovadas sejam tão verdadeiras hoje quanto eram há milênios, e que lançou as bases para a abordagem sistemática da Matemática de Euclides e daqueles que vieram depois dele (LESSA, 2020).

### **Matemática moderna e contemporânea**

Como destacado anteriormente, desde a época pré-história até ao desenvolvimento das civilizações é possível perceber o uso da Matemática na resolução de problemas que as práticas sociais e a vida cotidiana demandavam. Buscar os primeiros exemplos de atividade Matemática apontam também para vestígios arqueológicos que refletem a consciência humana das operações em números, contagem ou padrões e formas geométricas. Quando esses vestígios refletem a atividade Matemática, mostram que pessoas em diferentes partes do mundo utilizam os conceitos matemáticos. Nesse sentido, percebe-se que nas mais variadas culturas e civilizações, a base do pensamento matemático foi gradativamente se consolidando (GALVÃO, 2014).

Neste percurso histórico, os séculos XV e XVII que correspondem a Idade Moderna foram palco de grandes transformações que impulsionaram muitos estudiosos em direção à especialização da Matemática moderna. No entanto, os conhecimentos matemáticos até meados do século XVIII, ainda se encontravam fragmentados e faziam parte de outros ramos do saber. Além da geometria, aritmética, astronomia, música, eram considerados conhecimentos matemáticos a arquitetura, a agrimensura, a mecânica, a óptica, a hidrostática, a artilharia entre muitos outros ofícios (SCHUBRING; SAITO, 2017).

Segundo Rossetto (2013) o modelo de Matemática hoje aceito teve origem com a civilização grega. Porém, a maturidade desses sistemas formais foi somente alcançada no século XIX, com o surgimento da Teoria dos Conjuntos e do desenvolvimento da Lógica

Matemática. Claras e Pinto (2008) acrescentam que foi a partir do século XIX que Matemática contemporânea surgiu em decorrência de muitos fatores, dentre esses as transformações advindas da economia, do avanço da tecnologia e expansão das indústrias. Desse modo, o século XIX vivenciou a amplitude e complexidade dos conceitos matemáticos.

No século XX, a Matemática floresce ainda mais. Nomes como David Hilbert, que também é considerado um dos mais notáveis matemáticos do mundo, abriu caminho para a Matemática atual. Ele foi o responsável pela formalização da geometria Euclidiana em axiomas bem definidos, trabalhou também em análise, equações integrais e contribuiu diretamente com as bases Matemáticas para a teoria da relatividade de Albert Einstein. O fim da primeira guerra mundial foi marcado pela perda de grandes cientistas e professores, o que abriu caminho para uma reformulação da Matemática moderna e nessa época, muitos matemáticos se reuniram para contribuir para esta reforma. Na École Normale Supérieure, em Paris, surge o grupo Bourbaki.

O grupo tinha esse nome, pois vinha de um pseudônimo, Nikolas Bourbaki, que foi inventado por um grupo de matemáticos franceses para escrever uma série de livros que sintetizaram a Matemática avançada moderna. Este grupo contribuiu para o rigor matemático com o enfoque em unificar terminologias e conceitos da teoria dos conjuntos, álgebra moderna, topologia entre outros (LESSA, 2020, online).

A Matemática contemporânea “é por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados” (BNCC, 2018, p.265). Portanto, atualmente é reconhecida como uma ciência humana, fruto das necessidades de diversas culturas e momentos históricos que contribui para a solução de problemas científicos e tecnológicos, alicerçando descobertas associadas às práticas sociais, aos interesses individuais e da coletividade, inclusive em relação ao mundo do trabalho (BNCC, 2018).

Paralelamente à Matemática contemporânea, surgiu a história da Matemática como disciplina escolar que evoluiu para um campo de pesquisa no meio acadêmico e recurso metodológico no processo ensino aprendizagem (CLARAS; PINTO, 2008). Desse modo, Gasperi e Pacheco (2008) ressaltam que a história da Matemática não é apenas para mostrar as conquistas e avanços das civilizações, mas também para ser aprofundada em sala de aula, uma vez que esses aspectos são indispensáveis para que o aluno possa reconhecer e entender que a base do conhecimento matemático é fruto das necessidades sociais e teóricas, e, portanto, é um saber dinâmico que se reveste de importância e significado para o processo ensino aprendizagem.

## **Metodologia**

Este trabalho de cunho bibliográfico, nele será feito um estudo aprofundado sobre a importância da História da Matemática no processo de ensino aprendizagem de matemática. Para isto, utilizou-se como ferramenta uma pesquisa bibliográfica simples com abordagem descritiva e exploratória, onde artigos, livros, e revistas foram consultados com o propósito responder o problema da pesquisa e atender os objetivos propostos.

A opção desse método se justifica pela possibilidade de uma abordagem e diversificada de pesquisa, onde é possível conhecer estudos e pesquisas que já foram feitas sobre o tema permitindo identificar lacunas na pesquisa atual e a necessidade de estudos futuros.

As fontes pesquisadas e consultadas pertencem são do acervo físico e virtual da biblioteca da Faculdade Santa Marcelina de Muriaé – MG, bem como de sites e revistas eletrônicas, voltados para a Educação e Ensino da Matemática. Desta forma, todo embasamento teórico e análise bibliográfica apresentada neste trabalho tem o aporte de referências bibliográficas sólidas e confiáveis.

## **Resultados e Discussões**

### **História da matemática como recurso metodológico no Ensino-Aprendizagem**

A história da Matemática é um recurso metodológico que possibilita desmistificar e desalienar o ensino matemático como algo pronto, acabado e descontextualizado das práticas sociais e da realidade dos alunos. Através do processo evolutivo o aluno tem contato com as descobertas, erros, acertos, as frustrações e o longo percurso trilhado para a produção e aprimoramento do conhecimento matemático (GONÇALVES, JESUS, 2021).

D'Ambrósio (1996) opina que para entender a história da Matemática como finalidade pedagógica é preciso situá-la para os alunos como a manifestação da cultura, linguagem, hábitos, costumes, valores e crenças de várias civilizações e povos ao longo do tempo, e, portanto, a sua origem e evolução é diversificada. Dessa forma, a Matemática que se estuda e aprende na escola é uma das variadas maneiras de demonstrar a Matemática desenvolvida pela humanidade que somente a partir do século XVII foi organizada como corpo de conhecimentos, como um estilo próprio; e a partir de então foi inserida aos sistemas escolares das nações colonizadoras e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.

De acordo com Groenwald et al. (2005, p. 2),

[...] a História da Matemática pode ser um potente auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de manifestar de forma peculiar as ideias Matemáticas, situar temporalmente e espacialmente as grandes ideias e problemas, junto com suas motivações e precedentes históricos e ainda enxergar os problemas do passado, bem como encontrar soluções para problemas abertos. A História da Matemática é considerada um tema importante na formação do aluno. Ela proporciona ao estudante a noção exata dessa ciência em construção, com erros e acertos e sem verdades universais, contrariando a ideia positivista de uma ciência universal e com verdades absolutas. A História da Matemática tem este grande valor, de poder contextualizar o saber, mostrar que seus conceitos são frutos de uma época histórica, dentro de um contexto social e político.

Nessa direção, como qualquer outra disciplina a Matemática tem uma história rica em detalhes, descobertas interessantes e avanços surpreendentes. Esta história fornece informações e conhecimentos que auxiliam a promover um fazer pedagógico matemático contextualizado; em que a aprendizagem não é subestimada a somente fórmulas e teorias, mas baseada em práticas pedagógicas que demonstram como a evolução dos

conhecimentos matemáticos foi fundamental para a construção e o progresso da Matemática enquanto ciência e disciplina escolar (GASPERI; PACHEDO, 2008).

Portanto, é preciso considerar que o conhecimento produzido nas aulas de Matemática, advém de diferentes maneiras de se conceber essa ciência ao longo dos tempos. Diante dessa concepção, construir currículos baseados na integração de questões históricas e epistemológicas no ensino e na aprendizagem da Matemática constitui uma possível forma de melhorar e expandir a compreensão dos alunos em relação a áreas específicas da Matemática, tornando-os também mais conscientes da importância dos conhecimentos matemáticos em relação às práticas sociais e como conteúdo escolar (GROENWALD et al., 2005).

É preciso promover um fazer pedagógico matemático contextualizado; sendo que uma das razões centrais pelas quais deve utilizar a história da Matemática no ensino e aprendizagem é por acreditar que se as teorias Matemáticas forem vistas apenas por meio de sua formulação final, sem interpretações históricas, os alunos podem ter uma impressão errada sobre a Matemática, ou seja, terão uma percepção da Matemática como uma criação artificial, sem conexão com o trabalho prático ou contextos da vida real. Isso pode ser superado quando os alunos, por meio de fatos históricos, compreendem que a Matemática, desde sua origem até o momento atual, desempenhou um dos papéis mais significativos em todos os aspectos como na vida humana.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais reforçam a importância da história da Matemática como recurso didático, pontuando que,

[...] a História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo (BRASIL, 1997, p. 4546).

Através da história da Matemática, os alunos têm uma visão científica do mundo e tomam consciência do fato de que a Matemática sempre teve papel importante no desenvolvimento da cultura de diferentes povos ao longo do tempo.

Com isso, eles tendem a perceber que a Matemática foi descoberta por meio de um trabalho longo cheio de erros, dúvidas, raciocínio intuitivo, discussões e abordagens alternativas que foram partes integrantes e fundamentais até a formação da Matemática como ciência hipotético-dedutiva. Por isso, a sua integração no ensino aguça a curiosidade e capacidade de resolução de problemas, constitui a base para uma melhor compreensão dos conteúdos, auxilia os alunos a fazerem diferentes ligações entre a Matemática e as práticas sociais (GONÇALVES, JESUS, 2021).

Para Rossetto (2013), a história da Matemática como recurso metodológico, possibilita uma abordagem mais construtiva e útil à aprendizagem dos alunos, pois eles

tendem a apresentar maior interesse, curiosidade e percepção investigativa quando tem contato com a evolução do conhecimento matemático ao longo dos tempos. O contexto histórico reforça ainda a dimensão humana da disciplina, estimula o pensamento criativo e flexível, enriquece o currículo e desmistifica o ensino ao mostrar que existem maneiras diferentes e válidas de visualizar conceitos matemáticos e realizar cálculos. Dessa forma, permite aos alunos novas perspectivas sobre a aprendizagem e melhor conhecimento dos conteúdos matemáticos.

Mesquita (2011) menciona que a história da Matemática pode aumentar a motivação dos alunos (através da criação de interesse pelo assunto) e reduzir a intimidação (através da compreensão de que a Matemática é uma criação humana e que seus criadores também tiveram que fazer um grande esforço para chegar até a Matemática hipotético-dedutiva). Nesse sentido, os alunos podem sentir-se mais encorajados e entender que erros e dificuldades fazem parte do processo, mas que não devem ser sobrepostos a relevância que a Matemática tem em todos os aspectos da vida cotidiana. Desse modo, os alunos podem obter uma visão dos conceitos matemáticos de forma mais ampla e contextualizada, e a partir de experiências passadas passam a entender a Matemática como uma disciplina interessante, condição que desperta a paixão e o prazer em aprender.

### **Interdisciplinaridade em relação ao pensar matemático**

Quando refletimos sobre a história do pensamento matemático em geral, percebe-se que a Matemática desde os tempos mais remotos fornece a base intelectual necessária para outras disciplinas sendo aplicada em vários campos, ou seja, conceitos e procedimentos matemáticos são usados para resolver problemas em ciências, engenharia, economia, medicina, eletrônica, entre outras áreas. Na sala de aula, a Matemática fornece conhecimentos e habilidades fundamentais para demais disciplinas escolares como ciências, arte, economia, geometria e história. Portanto, está interligada a outras disciplinas escolares que de modo interdisciplinar contribuem para o desenvolvimento do pensar matemático

Os PCNS destacam que,

[...] a história da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1998, p. 40).

Desse modo, de acordo com Rossetto (2013) trabalhar o contexto histórico na educação Matemática pode estimular a aprendizagem e ampliar também o conhecimento dos alunos por meio de conexões entre a Matemática e demais disciplinas escolares. Gasperi e Pacheco (2008) concordam que integrar a história da Matemática à prática de ensino auxilia o aluno a compreender que o conhecimento matemático não é fixo e acabado, mas que representa um processo de desenvolvimento vivo e intimamente relacionado a outros ramos e áreas de conhecimento.

Portanto, a construção do processo de ensino e aprendizagem através do trabalho interdisciplinar auxilia os alunos a desenvolverem habilidades a partir de conhecimentos



mais amplos e ao mesmo tempo interligados, logo a harmonia da Matemática com outras disciplinas escolares também torna o aprendizado mais interessante, significativo e válido (GONÇALVES, JESUS, 2021).

### **Práticas pedagógicas que auxiliam no processo ensino aprendizagem de Matemática**

A construção da prática pedagógica em relação ao saber matemático precisa ser vista e desenvolvida pelo professor de maneira diferenciada em que a aprendizagem possa ser tornar mais interessante e significativa para o aluno. É necessário, pois, compreender que a aprendizagem não é um processo finito, mas que pode e deve sempre ser desenvolvida e aprofundada. Nas palavras de Freire (2013, p. 28), “só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros.”

Importante se faz salientar também que para exercer a função de professor na sociedade contemporânea é imprescindível a reavaliação e a adequação da postura e das práticas pedagógicas às novas realidades advindas da era da informação e da comunicação e dos avanços científicos e tecnológicos agregados a essa evolução. Isso significa, segundo Cury (2012, p. 58), entre outras coisas, que o professor da atualidade deve conhecer o funcionamento da mente humana e “os processos de construção da inteligência para encontrar as ferramentas necessárias e capazes de dar uma reviravolta na educação”.

Outra questão relevante quanto ao papel do professor de Matemática do século XXI é uma revisão dos conteúdos escolares e, mais especificamente, da abordagem desses conteúdos que deve ser provocativa, de forma a incitar a curiosidade e o interesse dos alunos. Medel (2008, p. 6), cita que “as atividades, estratégias, recursos, devem despertar no alunado o interesse em aprender, devendo, pois, fornecer estímulos para que o aluno se sinta motivado a aprender”.

Dentre as variadas estratégias que podem ser utilizadas pelo professor e, que são altamente motivadoras destaca-se o trabalho que utiliza a “História da

Matemática”, como instrumento de apoio ao ensino e aprendizagem da Matemática, despertando no alunado o interesse em aprender, uma vez que é sabido que, uma atividade atrativa/prazerosa contribui para que a criança aumente o nível de atenção, oportunizando assim para que a aprendizagem ocorra de forma mais eficiente, como também, corrobora para que todos participem e consigam o sucesso escolar.

O elencado acima é reforçado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), uma vez que afirmam que:

[...] a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Também Prado (1990), coaduna com a ideia elencada acima quando cita:

Em grande parte, o ensino da Matemática se torna desinteressante porque não há significado histórico nele, porque os alunos desconhecem como o homem chegou a um dado conhecimento, como foi desenvolvido por um ou mais povos, que problemas levaram o homem a criá-lo, que transformação sofreu ao longo do tempo. Enfim, a Matemática sem sua história parece um grande e alto edifício do qual se conhece o último andar e se desconhecem os andares inferiores. Como navegar é preciso, não resta senão repetir com maior perfeição possível aquilo que trazem os livros ou o que é dito em sala de aula. Não há condições de criação nem de descoberta. É um mundo hermético, a pouco acessível (PRADO, 1990, p. 25).

Especificamente em relação às práticas inovadoras que auxiliam a aprendizagem por meio da história da Matemática e que podem ser trabalhadas por meio da interdisciplinaridade, destacam-se no Quadro 1:

Quadro 1 – Sugestões a serem trabalhadas em relação a História da Matemática por meio da interdisciplinaridade.

Disciplina	Atividade	Recursos	Metodologia
Português	Contação de Histórias da Matemática	Revistas Textos da internet Livros	Os alunos devem ser divididos em duplas e cada dupla recebe um material específico que foi trabalhado em sala de aula (revista, texto da internet ou livro).  Após a leitura, interpretação e discussão do texto, cada dupla apresenta um relato escrito do que fizeram e na sequência, faz apresentação oral para a turma.
História	Principais Matemáticos da	Textos coletados na	Após a apresentação da história da Matemática grega e
	Civilização Grega	internet Livros	Apresentação dos principais matemáticos que contribuíram para a elaboração de alguns conceitos, os alunos serão divididos em duplas. Por meio de um sorteio, cada dupla irá selecionar o nome de um matemático e fazer uma breve síntese da sua história e apresentá-la em forma de cartaz.

Outra forma de trabalhar a história da Matemática é através da disciplina de Arte. O professor pode solicitar ao aluno que faça desenhos e representações das pirâmides do Egito, do Calendário Maia, do Sistema de Numeração da Mesopotâmia, enfim, o uso da história como recurso pedagógico tem como principal finalidade promover um ensino-

aprendizagem da Matemática que permita uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos [...]. (MENDES, 2006, p. 84 apud MESQUITA, 2011, p. 9).

Considerando as práticas inovadoras que auxiliem na aprendizagem de Matemática pelos alunos, Vieira et al. (2019) destacaram que na disciplina de Matemática, é importante que as atividades façam um paralelo entre o passado e o presente. Nesse contexto, propõem a seguinte tarefa:

- Contexto histórico do Teorema de Tales – iniciar a aula fazendo algumas perguntas introdutórias para despertar o interesse dos alunos: como vocês medem objetos de grande porte? Vocês conseguiriam medir objetos a cerca de 500 a.c sem o auxílio da tecnologia? A partir dessas perguntas, o professor deve começar a contar a história do Teorema de Tales enfatizando o propósito alcançado por ele, medir a pirâmide de Quéops apenas usando os conhecimentos matemáticos, um mero graveto e as sombras. Em seguida, inserir outras perguntas: vocês sabem como ele fez isso? E por que disto ser possível? Que relação a vara fincada no chão e o comprimento da sombra projetada tem com a pirâmide de Quéops? A intenção dessa atividade é que os alunos por meio de seus conhecimentos prévios, vão despertando o interesse por conteúdos matemáticos mais aprimorados e de forma inovadora (VIEIRA et al., 2019).

Assim como é possível explorar o Teorema de Tales por meio da história da Matemática, cabe ao professor inovar a prática pedagógica trabalhando também outras teorias, sistemas de numeração, frações, formas geométricas, álgebra, aritmética, dentre tantos outros conteúdos matemáticos. Corrêa (2018) sugere que é o professor de Matemática faça suas produções, ou seja, textos paradidáticos de acordo com o conteúdo que pretende trabalhar com a turma. Ele pode fazer adaptações de textos conhecidos e disponíveis na literatura como as histórias em quadrinhos que possibilitam explorar os conteúdos matemáticos em numa linguagem mais simples e lúdica, assim como os jogos educativos. Gasperi e Pacheco (2008) citam que as pesquisas na internet sobre os primórdios da Matemática para que os alunos possam retirar informações e observar os primeiros indícios sobre a sua origem. Utilizar slides apresentando para a turma, por exemplo a construção histórica de alguns conceitos matemáticos como, sistema de numeração decimal, funções, matemática financeira, fração, entre outros.

Dessa forma, percebe-se que os conteúdos matemáticos ensinados a partir da História do surgimento deles contribuem de forma efetiva para a ressignificação, ou seja, produz uma Matemática contextualizada, extirpando assim o ensino mecanizado e repetitivo dela, o que em nada contribui para o entendimento do alunado.

### **Considerações Finais**

A realização deste trabalho teve a intenção de analisar e compreender melhor a visão dos professores da região de Muriaé-MG, também conhecer melhor a realidade vivida nas escolas pelos professores, conseqüentemente perceber que com a mudança que a educação tem vivido se os professores estão dispostos a encarar tal mudança.

Estamos em constante mudança em todas as áreas, mudança na qual podemos dizer que é desde a revolução industrial, a educação é a única que a mais de 50 anos é

praticamente a mesma. Mesma ideologia, critérios, avaliações, que mesmo tendo um ou outro professor que faça uso constante de metodologias ativas ainda não é para o uso de explicação de conteúdos e sim para uma brincadeira aqui e ali, sem uma frequência dia a dia, é um constante que é usado a cada mês.

O termo *blended learning* foi usado pela primeira vez em meados da década de 1960 nos Estados Unidos e, a partir de 1990, as máquinas tornaram-se mais acessíveis, tornando o ensino superior o primeiro a adotar a forma de ensino desse método. As novas tecnologias e metodologias estão no centro de todo esse processo. A ideia de combinar duas formas distintas de aprendizagem, viver em sala de aula e trabalhar virtualmente por meio da tecnologia, é porque parte do pressuposto de que o processo de aprendizagem é contínuo e mutável, o que significa que não pode e não deve ser padronizado

O modelo de ensino tradicional não se baseia no desenvolvimento do aluno por competência, mas na unidade simultânea da sala de aula. Conseqüentemente, a subjetividade e a individualidade de cada aluno não são levadas em consideração em relação ao seu processo de aprendizagem. Nem todos têm a mesma velocidade para adicionar conteúdo, bem como interesses, culturas e desejos. É a vantagem do ensino semipresencial, o ensino pode ser personalizado para atender a individualidade do aluno.

Ao longo da pesquisa foi possível perceber que os professores conhecem as metodologias ativas, utilizaram tais métodos no ensino remoto e puderam vivenciar esta forma de ensino. Mesmo conhecendo, não só o ensino híbrido como conhecem tantos outros, a preferência dos pesquisados foi de ainda sim preferir o ensino tradicional, um ensino sem muito método e muito maçante para os alunos.

Neste formato, os professores devem receber formação contínua não só para conseguir integrar os alunos, mas também para encontrar soluções para o processo de aprendizagem e avaliação. Desta forma, os professores podem capacitar os alunos a desenvolver suas habilidades e, assim, se tornarem protagonistas. A interligação do online e offline é uma boa opção para inserir a tecnologia nos processos de ensino.

O modelo de ensino frio e tradicional, que não leva em conta as novas capacidades e individualidade de cada aluno, fazendo com que o ensino híbrido ganhar mais espaço nos estabelecimentos de ensino. As discussões sobre educação mista se consolidaram e se tornaram uma metodologia avançada no processo de aprendizagem.

Sabemos que o caminho para atingir esse ideal é longo e exige investimento, disciplina e mudança, mas os benefícios que isso pode trazer para o futuro da educação são inegáveis.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998, v. 3.

CURY, A. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2012.

CLARAS, A. G.; PINTO, N. B. **Movimento da matemática moderna e as iniciativas de formação docente**. 2008. Disponível em:

<[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/863\\_662.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/863_662.pdf)> 30 set. 2021.

CORRÊA, E. **História da matemática na educação básica: contribuições à formação docente e à prática pedagógica.** 2018. [https://www.bdttd.ueg.br/bitstream/tede/87/2/Dissertação Edimar Correa.pdf](https://www.bdttd.ueg.br/bitstream/tede/87/2/Dissertação%20Edimar%20Correa.pdf)> Acesso em: 28 set. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **História da Matemática e Educação.** In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) *Cadernos CEDES* 40. Campinas: Papyrus, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GALVÃO, M. E. E. L. **As origens da Matemática – dos processos de contagem aos sistemas de numeração.** 2014. Disponível em: <[https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-](https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20Sistemas%20Numeracao(Texto%20MariaElisa).pdf)

[%20Sistemas Numeracao\(Texto%20MariaElisa\).pdf](https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20Sistemas%20Numeracao(Texto%20MariaElisa).pdf)> Acesso em: 18 out. 2021.

GASPERI, W. N. H.; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica.** 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>> Acesso em: 05 out. 2021.

GONÇALVES, M. C. S.; JESUS, B. G. **Educação Contemporânea .** Belo Horizonte: Poisson, 2021.

GROENWALD, C. L. et al. A história da Matemática como recurso didático para o ensino da teoria dos números e a aprendizagem da Matemática no ensino básico. *Paradigma*, v. 26, n. 2, p. 1-15, 2005 .

IMÁTICA. **Papiro Rhind.** Disponível em:

<https://www.matematica.br/historia/prhind.html>> Acesso em: 23 out. 2021.

LARA, T. A. **A escola que não tive. O professor que não fui.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

LESSA, J. R. **História da Matemática.** 2020. Disponível em:

<https://www.infoescola.com/matematica/historia-da-matematica/>> Acesso em: 25 set. 2021.

MEDEL, C. R. **Projeto político pedagógico: construção e implementação na escola.** Campinas: Autores Associados, 2008.

MESQUITA, D. R. da. **A História da Matemática no Ensino de Matemática.**

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

NUNES, C. Os desafios da pesquisa histórica. In: **Encontro Nacional de história do esporte, lazer e educação física**, 4. Belo Horizonte: Escola de Educação Física da UFMG. Coletânea, 1996.

PRADO, E. F. S. **Um saber que não sabe**. Brasília, 1990.

REVISTA GALILEU. **Pirâmide Gizé**. 2018. Disponível em:

<<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/08/grande-piramide-de-gizepode-concentrar-ondas-eletromagneticas.html>> Acesso em: 14 out. 2021.

ROSSETTO, Hallynnee Héllenn Pires. Um resgate histórico: a importância da **História da Matemática**. 2013. 38 f. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

SANTOS, C. P.; SILVA, J. N. **A Matemática Chinesa**. São Paulo: Edimpresa, 2008.

SCHUBRING, G.; SAITO, F. **História da Matemática nos séculos XVI e XVII**. 2017. Disponível em: <http://www.elbhm.com/2017/02/historia-das-matematicas-nosseculos.html>> Acesso em: 10 nov. 2021.

SILVA, Maira da. **A Importância da História da Matemática no Processo de Ensino Aprendizagem**. 2018. 42 fl. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

---

#### The history of mathematics as a teaching methodology

---

**Abstract:** This bibliographical article aims to demonstrate the importance of the History of Mathematics in the teaching-learning of Mathematics. Among the specific objectives, to demonstrate, through interdisciplinarity, the opportunity to improve student performance in relation to mathematical thinking, highlighting the use of innovative pedagogical practices that aid in learning and promote a contextualized mathematical pedagogical practice.

**Keywords:** Education; Blended Learning; Active Methodologies.

**Envio em:** 29 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.

---

## Conhecimentos matemáticos na vida do pedreiro: Um estudo com inspiração na etnomatemática.

---

Karolayne Aparecida Borges Neto<sup>64</sup>

Carla de Souza Manhanini<sup>65</sup>

Érica Marques da Silva Santos<sup>66</sup>

**Resumo:** Com inspiração na etnomatemática este trabalho tem como objetivo conhecer e entender a matemática que os pedreiros usam em seu dia a dia na construção. Após o estudo e entendimento da etnomatemática, a pesquisase deu por meio de visitas a obras e entrevistas com pedreiros.

**Palavras-chave:** Construção Civil; Matemática; Etnomatemática.

### Introdução

Aprender e ensinar são atos presentes durante toda a nossa vida, em diversas situações do dia a dia e atividades diárias há trocas de conhecimentos enriquecendo o entendimento do outro na promoção do desenvolvimento pessoal e profissional.

A matemática é uma disciplina escolar muito importante e se faz presente em variados ambientes, além do âmbito escolar. Ela está nas trocas de conhecimentos que acontecem em muitos ambientes culturais, como na construção em que os pedreiros aprendem, fazem e ensinam para os outros, os cálculos e os demais artifícios matemáticos usados na obra. A Etnomatemática, através da educação matemática, busca valorizar essa disciplina que é encontrada nos diferentes ambientes culturais existentes fora da sala de aula. (FEITOZA, 2016). D'Ambrósio (2019, p. 24), criador do programa Etnomatemática explica: “é uma etnomatemática não aprendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas”.

Este presente trabalho se desenvolveu a partir do entendimento da etnomatemática, com foco no conhecimento compartilhado dos pedreiros e com o intuito de entender a matemática utilizada por eles e relacioná-la a matemática aprendida na escola.

Com o objetivo de compreender melhor o que é a etnomatemática, de conhecer a matemática utilizada pelos pedreiros e entender como adquirem e compartilham os seus conhecimentos é importante responder à seguinte problemática: como a matemática é utilizada pelos pedreiros em seu cotidiano e qual a relação dela com a matemática escolar?

Dessa forma, a pesquisa sobre a matemática dos pedreiros se desenvolveu a partir do saber do profissional em seu ambiente de trabalho com a fundamentação teórica da etnomatemática.

---

<sup>64</sup> Licenciatura em Matemática pela Faculdade Santa Marcelina (FASM/MG)- [karolyanea@gmail.com](mailto:karolyanea@gmail.com)

<sup>65</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina – [carla.manhanini@santamarcelina.edu.br](mailto:carla.manhanini@santamarcelina.edu.br)

<sup>66</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina - [erica.santos@santamarcelina.edu.br](mailto:erica.santos@santamarcelina.edu.br).

A investigação aconteceu através de entrevistas destinadas aos pedreiros e visitas nas obras, que possibilitaram a compreensão de alguns conceitos matemáticos usados por eles.

Com isso, foi perceptível que mesmo sem muito conhecimento formal, os pedreiros executam diversos afazeres acerca de assuntos matemáticos, e sem dificuldade alguma.

Afazeres esses que se levados para a sala de aula como exemplos, iriam trazer para os alunos outra forma de olhar a matemática, pois veriam, na prática, como ela é essencial e não sem aplicabilidade como muitos pensam.

## **Referencial teórico**

### **Etnomatemática**

A etnomatemática foi fundada pelo professor, brasileiro Ubiratam D'Ambrósio, que se dedicou a valorizar a matemática dos diferentes grupos culturais existentes. Foi em 1976, na Alemanha durante um congresso internacional de Educação Matemática que tudo começou falando-se pela primeira vez sobre o assunto. Por conta disso, Gerdes considera D'Ambrósio como o pai da etnomatemática. (Gerdes, 1991; PIRES, 2008).

A partir daí, as pesquisas relacionadas com o tema começaram a se expandir e serem analisadas pelo mundo todo chamando a atenção de vários estudantes no planeta. Segundo D'Ambrosio (2019), os estudos foram se intensificando há cerca de 15 anos, quando foi fundado o International Study Group of Ethnomathematics/ISGEm, que, com ampla participação internacional, passou a divulgar as pesquisas em etnomatemática.

A etnomatemática é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos matemáticos nos diferentes sistemas culturais. Esta matemática está presente desde o início da história, quando os homens primitivos tiveram as suas primeiras necessidades, como: medir e contar, nas construções e na agricultura e é de suma importância até hoje no uso das novas tecnologias. (D'Ambrósio, 2001,1996).

Kinijink, 2020 entende que a matemática deve ser compreendida como um tipo de conhecimento cultural. Considerando a abordagem da etnomatemática uma investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um grupo social subordinado e de um trabalho pedagógico que se desenvolve na perspectiva de que o grupo entenda e agrupe seu conhecimento, adquira o conhecimento produzido pela matemática escolar, utilizando, quando se deparar com situações reais, aquele que lhe parecer mais conveniente.

Ou seja, a etnomatemática busca entender e valorizar as maneiras como o conhecimento é adquirido, usado e transmitido em diferentes grupos, em que se manifestam valores e saberes de inúmeras culturas.

Em uma visão geral da etnomatemática, D'Ambrósio (2019) destaca: "Etnomatemática hoje é considerada uma subárea da História da Matemática e da



Educação Matemática, com uma relação muito natural com a Antropologia e as Ciências da Cognição.”

O grande objetivo da etnomatemática é valorizar os diversos conhecimentos matemáticos nos variados contextos culturais. Entender como a matemática e os seus cálculos são passados de geração em geração devido à necessidade de cada região/localidade. E o grande motivador do programa etnomatemático é procurar compreender o saber/ fazer matemático ao longo da história, contextualizado em diferentes grupos, comunidades, povos e nações (D’Ambrósio, 2002).

O conhecimento compartilhado é um conhecimento que nunca se perde. Compartilhar tudo o que sabemos é gerar aprendizagem na vida de outras pessoas. Viver em constante compartilhamento de informações, ajuda as comunidades de profissionais a estarem sempre em evolução.

O ambiente de trabalho dos profissionais das obras são exemplos disso. Neste caso pedreiros, serventes e mestres de obras estão sempre trocando aprendizados e saberes de forma informal no dia a dia das construções. Desta forma acontece o conhecimento compartilhado desprovido de embasamento teórico, porém, cheio de prática.

### **Os Pedreiros: Conhecendo a profissão dos pedreiros.**

A profissão de pedreiro é uma das mais antigas, ela acontece desde que houve as primeiras construções no mundo, o que mudou foram algumas ferramentas, materiais e formas de conduzir e realizar o trabalho que se modernizaram com o passar do tempo. Porém, o foco continua o mesmo: a construção. O pedreiro é um profissional que pode ser contratado ou trabalhar de maneira avulsa, atuando na área da construção civil de obras, sejam públicas ou privadas, executando alvenarias exteriores e interiores em diversificadas construções. (MOTTA, 2018).

Essa sempre foi uma profissão pouco valorizada, mas hoje em dia é mais reconhecida do que no passado e está sempre em busca de uma valorização no mercado cada vez mais consolidado e competitivo. Isto exige dos profissionais mais experiências e qualificação impondo um conhecimento cada vez mais técnico e especializado e aumentando a concorrência. (MOTTA, 2018).

O serviço do pedreiro vai desde a fundação ao acabamento. Podemos destacar três termos/funções que estão presentes na obra: o ajudante de pedreiro/servente que tem como função carregar os materiais e as ferramentas, fazer a massa e levá-la até o pedreiro; o pedreiro que é responsável por realizar a obra (levantar as paredes, assentar os tijolos, embolsar, e as demais funções); e por último o mestre de obra que é um pedreiro mais experiente, que auxilia em toda construção. (ALMEIDA, 2008; PIRES, 2008).

As atividades produzidas pelos pedreiros precisam de ferramentas e utensílios para ser desenvolvidas, chamadas por Pires (2008, p.71) de “[...] tecnologia e linguagem da construção civil.” Algumas delas são: andaime, esquadro, nível e mangueira de nível, desempenadeira, prumo, martelo, martelo de borracha, prego, ponteiro, serra circular,

furadeira, enxada, balde, pá, peneira, fita métrica, trena, régua de pedreiro, linha de pedreiro, fio traçador de linha, colher de pedreiro, esponja, talocha, plaina elétrica, betoneira, entre outros.

Também se faz necessário o conhecimento de alguns processos que acontecem nas obras durante a construção, como: medir; saber olhar e interpretar uma planta; ler projetos; marcar e fazer a fundação da obra; fazer o gabarito; trabalhar com ferragens; fazer colunas e vigas; fazer traço de massa; assentar tijolos; subir paredes niveladas; assentar azulejos e ladrilhos; embolsar paredes; aplicar o nível e o prumo no nivelamento; furar paredes e colocar os canos que passarão os fios de luz; deixar os espaços para as tomadas e bocais de luz; deixar os espaços para portase janelas; assentar portas, janelas, pias e os utensílios do banheiro; escolher e conhecer os materiais que uma obra precisa; ter noção de instalações de água, esgoto e elétrica; entre outros.

Os processos a seguir estão entre as tarefas que se deve fazer/dominar dentro de uma obra, como:

- Misturar cimento, areia e água para fazer a massa utilizada entre os tijolos, e contrapiso. Misturar a argamassa na mistura para assentar cerâmicas; e pedra brita para a fundação e colunas; e a rebo massa para o embolso. Todas na medida correta, de forma indicada para cada atividade;
- Assentar os tijolos ligando-os pela massa de forma nivelada, com a ajuda do nível, mangueira de nível, prumo e o esquadro fazendo com que os encontros das paredes tenham  $90^\circ$ , ou seja, sejam perpendiculares;
- Assentar cerâmicas, ladrilhos e pedras de mármore de forma nivelada, de acordo com o desenho;
- Realizar medidas com precisão para o assentamento de portas e janelas de forma adequada;
- Em reformas: derrubar paredes, tirar embolsos, arrancar pisos;
- Saber calcular a quantidade de material necessário para as devidas funções da obra e o preço desses materiais, dando um orçamento ao dono da obra;
- Assentar a caixa de água e fazer os encanamentos necessários, levando água às torneiras, chuveiros, entre outros...;
- Fazer coberturas, colocar vigas, caibros e ripas para construção de telhados;
- Construir escadas de forma correta e segura. Entre outros.

Contudo, tanto os processos citados acima, quanto os conceitos matemáticos usados neles são aprendidos uns com os outros durante o trabalho e repetidos mecanicamente na prática. Grande maioria não sabe a teoria e o porquê das práticas darem certo, ou seja, não sabem o embasamento teórico que há por trás disso tudo, porém de tanto praticar aprendem e ensinam para os outros.

## **A matemática dos pedreiros.**

A construção está repleta de matemática, e para realizar os processos que uma obra impõe é preciso compreender e saber fazer diversos trabalhos que utilizam de cálculos e utensílios matemáticos.

Os pedreiros fazem uso de cálculos matemáticos em quase todas as etapas da construção. Mesmo sem ter frequentado a escola, muitas das vezes, aprendem na prática a trabalhar com conhecimentos dessas áreas.

Esse profissional lida frequentemente com a matemática, devido à experiência adquirida ao longo dos anos de profissão, realizam os cálculos que usam diariamente nas obras. (FEITOZA, 2016).

São muitos os conceitos e conteúdos matemáticos usados pelos pedreiros. Alguns deles são:

- O uso das operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) nos diversos cálculos que realizam, como por exemplo no de materiais.
- As unidades de medidas (cm, m, km, hm, dam, dm, mm) como instrumento de medição de janelas, portas, paredes, entre outros.
- O cálculo de áreas e volumes.
- Razão e proporção no cálculo dos traços de massas.
- Perpendicularismo ao utilizar o prumo no levantamento de paredes, e no uso do esquadro.
- Princípio dos vasos comunicantes no uso da mangueira de nível, no nivelamento do terreno e contrapisos.
- Triângulos nas construções de coberturas.
- Ângulos no uso de esquadros e nas construções de coberturas. Entre outros.

## **Metodologia**

O estudo apresentado se propôs a conhecer e entender como os pedreiros utilizam alguns conceitos matemáticos no cotidiano durante seu trabalho, a partir do entendimento da etnomatemática. Assim o presente estudo se apresenta de forma qualitativa e com metodologia investigativa. A coleta dos dados foi feita por meio de entrevistas, que permitiram conhecer as particularidades de cada pedreiro, suas experiências e conhecimento.

As entrevistas foram destinadas aos pedreiros e as perguntas foram feitas baseadas em um conhecimento prévio de suas experiências. Desta maneira foi possível conhecê-los melhor e compreender o seu trabalho e o uso da matemática no mesmo. Os pedreiros foram numerados em 1, 2, 3 e 4 para que suas identidades fossem preservadas. Durante a visita nas obras solicitou-se a cada um dos participantes que explicassem como eles faziam uso da matemática em seu dia a dia. Cada um deles recebeu um tema e puderam informar através de seus conhecimentos como enxergavam este tema dentro de uma obra.

A pesquisa foi realizada no próprio ambiente de trabalho dos pedreiros, nas construções. As entrevistas e trabalhos foram realizados em duas obras na cidade de

Leopoldina (MG). Na primeira obra havia uma reforma em finalização. No segundo caso um prédio de três andares estava no início de sua construção.

Dois pedreiros de cada obra foram entrevistados e puderam relacionar a matemática com o seu trabalho relatando seus conhecimentos e procedimentos em cada situação.

## Resultados e Discussões

As entrevistas foram realizadas em duas obras e destinadas a quatro pedreiros do município de Leopoldina, Minas Gerais. Os questionamentos iniciais tratavam de perguntas direcionadas a idade, experiência, escolaridade e o motivo pelo qual escolheram a profissão. As demais perguntas deram enfoque a matemática presente na construção, diretamente ligadas ao conhecimento dos pedreiros quanto a essa relação.

Três dos pedreiros possuem mais de 35 anos de experiências, possuindo de 53 a 57 anos de idade. Apenas um dos entrevistados está na média dos 20 anos de idade, tendo 8 anos de experiência. Todos eles começaram a trabalhar cedo no âmbito da construção, entre os 13 e 20 anos, começando como serventes até se tornarem pedreiros e, até mesmo, mestre de obras.

Quanto ao nível de escolaridade, apenas um deles tem o ensino médio completo, dois deles tem o fundamental I completo, e outro fundamental I incompleto.

Com relação a escolha da profissão, eles relatam:

— Pedreiro 1: *“Ah a sobrevivência né, pra ganhar o dinheiro, porque todo homem tem aquela ilusão de ter o dinheiro dele né. E eu gostava da profissão de pedreiro, eu acho muito bonito uma construção, você passar lá e ver que foi você que fez, igual eu já fiz várias”.*

— Pedreiro 2: *“Não estudei, e tinha o dom de construir, gosto da construção, adoro mexer com madeira também, adoro mesmo”.*

— Pedreiro 3: *“Por falta de recurso, opção, porque não tinha estudo na época. Tava ruim de serviço fui arrumando e ficando nela até hoje. Eu não queria ser um pedreiro, na época eu queria ser motorista (risos)”.*

— Pedreiro 4: *“Eu não gosto de estudar né, então tudo com o estudo não ia pra frente. Aí é o que sobrou, porque eu tinha que fazer alguma coisa que alguém me ensinasse e a única coisa que meu pai podia me ensinar era pedreiro, que é o que ele sabia fazer, foi pra onde eu tinha que ir”.*

Quando foi perguntado se eles consideravam a matemática importante, todos eles disseram que sim, todos consideram a matemática presente e importante em vários afazeres da obra. Em seguida foi pedido que eles citassem situações em que viam a matemática na obra, como mostra as falas a seguir:

— Pedreiro 1: *“Uai a matemática você vai medir uma obra, você tem que medir calcular, esquadrear ela, ver quantos metros quadrados né você vai gastar na obra, a ferragem você tem que calcular aquilo tudo, tijolo, tudo que gasta na obra, azulejo, tudo é calculado em cima da matemática, multiplicado, somado”.*

— Pedreiro 2: “Ah desde o gabarito você tem que usar a matemática né, se você não sair certo no gabarito, você não consegue fazer”.

— Pedreiro 3: “Na matéria de medida quando você vai medir um projeto, medir uma obra. Hoje pra mim faz muita falta não ter estudado, seria ótimo eu fazer uma matemática pra ajudar na obra”.

— Pedreiro 4: “Acho que em quase tudo você ver matemática. No alicerce quando você vai fazer tem que ter a medida da casa todinha, tá o tempo todo esticando trena. Quando você tá amarrando ferragem, você tá o tempo todo medindo a ferragem, entendeu, por causa dos cortes que você dá pra não perder ferragem. Você vai pra madeira, você tem o corte e medida sobretudo. Onde eu acho que mais usa ainda é no piso, de número. E de grau no telhado. O piso tudo tem que medir, porque se errou da corte, da greta. E o telhado tem mais graus, é 30 por cento de caída, porcentagem de caída, grau de telha, grau de caibo”.

Por último eles falaram sobre como aprenderam os conhecimentos para se tornarem pedreiros. Todos eles falam da aprendizagem através dos outros profissionais e da prática. Um deles cita a curiosidade e a vontade de subir de nível para ganhar um pouco mais como motivação para aprender mais rápido. Outro cita o pai e os engenheiros como referência. Já o pedreiro mais novo cita a curiosidade e também a internet, como auxiliadora na aprendizagem de alguns recursos.

### **A matemática encontrada na obra x a matemática escolar. A mangueira de nível e o princípio dos vasos comunicantes.**

Durante a construção o pedreiro precisa utilizar alguns artifícios para que a obra seja feita de forma nivelada, ou seja, fazer a correção do terreno, tornando-o propício para o recebimento do primeiro piso, e assim por diante continuar tirando o nivelamento para o recebimento dos demais pisos e contrapisos, e para subir a alvenaria.

Durante a conversa com o pedreiro 1, sobre nivelamento, foi questionado como eles faziam o nivelamento na obra. Ele informou que utilizavam o nível de mão, mas, principalmente, a mangueira de nível mostrada na Fig 1, considerada por ele uma ferramenta importantíssima na obra.

A mangueira de nível nada mais é do que uma mangueira/ borracha transparente contendo água ou algum líquido colorido que vai proporcionar uma melhor visualização, como mostra a figura:

**Figura 1:** A mangueira de nível.



Fonte: da autora.

Sua função é auxiliar os pedreiros em grande parte da obra, e uma das partes mais importante é na demarcação da planta baixa, como nos contou:

— Pedreiro 1: *“Na fundação para nivelar o gabarito, colocamos duas estacas no chão ou até quatro dependendo do tipo de lugar que vai nivelar, levando a borracha nas estacas e riscando na estaca, por exemplo, se eu quero nivelar uma base né de 50 cm medindo com a trena, eu marco na estaca aí levo a mangueira nessa marca, deixando o nível da água nessa marca, aí depois outra pessoa leva a outra ponta da mangueira nas outras estacas marcando aonde o nível da água vai, aí eu tenho o terreno nivelado, podendo bater o piso grosso de forma nivelada”.*

O piso grosso é o primeiro piso que a construção recebe e a estaca é um pedaço de madeira que auxilia na demarcação, como mostra a Fig 2:

**Figura 2:** A estaca de madeira.



Fonte: da autora.

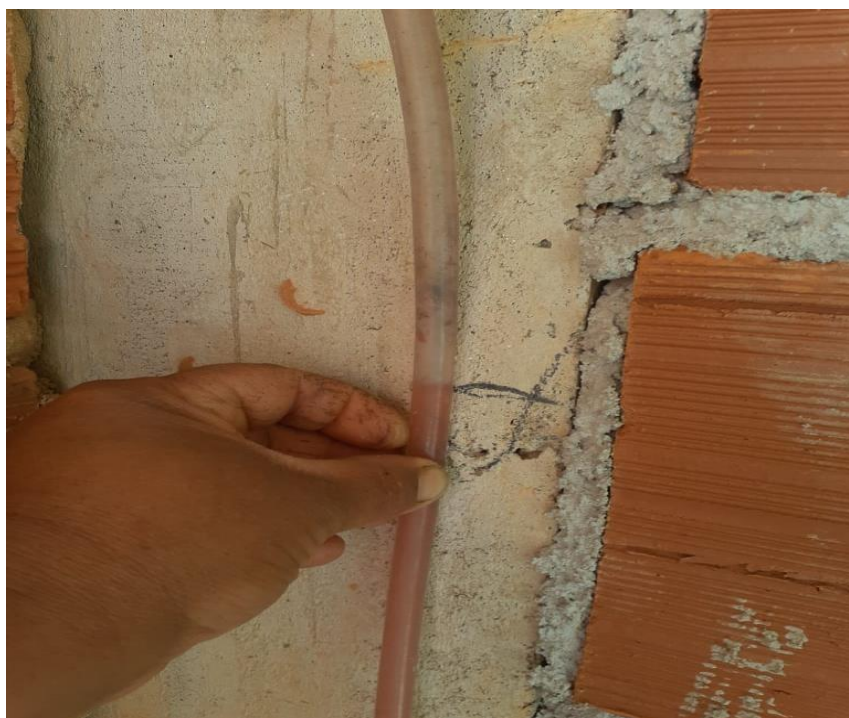
A mangueira de nível também é muito utilizada para garantir o nivelamento durante o entijolamento na obra, de forma a ir nivelando as fileiras de tijolos. As Fig. 3 e 4 a seguir, mostram como é tirado o nível em cada ponta da parede

**Figura 3:** O uso da mangueira de nível 1.



Fonte: da autora.

**Figura 4:** O uso da mangueira de nível 1.



Fonte: da autora.



No fim foi questionado ao pedreiro 1, se ele sabia o porquê dessa técnica ser tão eficiente como ferramenta na construção. Ele não soube dizer. Falou apenas que era coisa da natureza, mas que não sabia o porquê.

Na escola é estudado um princípio físico do ramo da hidrostática que explica o porquê de esse método dar tão certo, é o chamado princípio dos vasos comunicantes. Como mostra a definição a seguir.

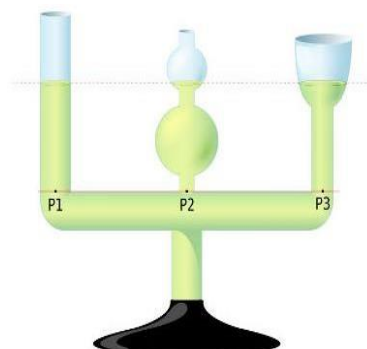
Silvia & Filho (apud CASTRO; FONSECA, 2015, p. 35), definem os vasos comunicantes, como:

Chamamos de vasos comunicantes a ligação de dois ou mais recipientes por dutos fechados. Um recipiente formado por ramos ligados entre si ou um simples tubo em forma de U podem ser considerados sistemas de vasos comunicantes. Neles é possível observar que a superfície livre de um líquido atinge sempre a mesma altura nos frascos abertos que se comunicam.

Vasos comunicantes são dois ou mais recipientes, que não precisam ser do mesmo tamanho nem possuir a mesma forma, cujas bases estão ligadas por meio de um tubo. Colocando um líquido qualquer nesses vasos é atingida uma situação de equilíbrio. (MÁXIMO; ALVARENGA, 2006).

Esse equilíbrio acontece por que as superfícies livres do líquido em cada recipiente estão sujeitas a mesma pressão a pressão atmosférica, ou seja, as pressões nos pontos de cada tubo são iguais, como em  $p_1$ ,  $p_2$  e  $p_3$  da Fig. 5 a seguir: (MARTINI et al, 2016; MÁXIMO; ALVARENGA, 2006).

**Figura 5:** Exemplo de vasos comunicantes.



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/vasos-comunicantes.htm>

Para calcular a pressão em um ponto ( $p$ ) é usada a equação fundamental da Hidrostática:  $p = p_0 + dgh$ , pressão ( $p$ ) em um ponto a uma profundidade ( $h$ ) sobre um líquido de densidade ( $d$ ), numa região de pressão atmosférica ( $p_0$ ) e aceleração da gravidade ( $g$ ).

### **O traço de massa e a proporcionalidade.**

O traço de massa é a porção de massa misturada pelos pedreiros, que corresponde a uma mistura de areia, cimento e água como base e outros materiais dependendo da sua finalidade. A massa é utilizada em diferentes locais, para assentar tijolos, rebocar paredes,



concretar colunase vigas, fazer contrapisos, entre outros. (CASTRO; FONSECA, 2015). Foi questionado ao pedreiro 2 sobre como fazia o traço de massa, e ele explicou:

— Pedreiro 2: “Ah é três por um, quatro por um, eu uso mais três por um, você põe três latas de areia e uma de cimento, se você quer uma massa mais fraca você põe cinco de areia e uma de cimento. Para o embolso, por exemplo, eu uso seis por um, mas varia muito, vai de cada pedreiro”.

As Fig. 6 e 7 a seguir mostram um traço de massa antes e depois de receber a água.

**Figura 6:** A mistura do traço de massa sem água.



Fonte: da autora.

**Figura 7:** A mistura do traço de massa com água.



Fonte: da autora.

Quando questionado sobre que tanto de água utilizar para fazer a massa, ele explicou que pode variar muito, que não tem uma quantidade certa. Vai depender da textura do lugar que a massa será colocada. Depende da umidade do lugar, se a massa está sendo preparada sobre a terra ou sobre um terreno cimentado.

Ao ser questionado se usava algum cálculo para saber a quantidade de cada ingrediente, afirmou que não, que havia aprendido assim e que já era automático, pois o traço de massa é muito usado na obra.

Podemos observar que esse exercício do pedreiro está amplamente ligado a um conteúdo da matemática, estudado na escola como razão e proporção, porém como cita Fonseca e Castro (2015, p.42): “[...] as unidades de transformações por eles utilizadas

são as mais diversas possíveis como o balde, o carrinho de mão, a pá, a lata e muitos outros [...]”.

Na sala de aula, por exemplo, o que eles chamam de três por um, quatro por um, seria representado como é mostrado na Tabela 1:

**Tabela 1:** Relação conhecimento de proporção pedreiro

Fala do pedreiro	Na sala de aula
Três por um	$\frac{3}{1}$
Quatro por um	$\frac{4}{1}$

Fonte: autora

Ao ser questionado sobre como dobraria o traço de massa, explicou da seguinte forma:

— Pedreiro 2: *“Se eu quiser aumentar, por exemplo, se eu quero 10 latas de areia, aí eu já coloco dois sacos de cimento”*.

Ou seja, ele dobra o número de cimento e areia. Na escola essa situação seria representada como mostra a Tabela 2:

**Tabela 2:** Relação conhecimento de proporção pedreiro

Fala do pedreiro	Na sala de aula
5 latas de área está para 1 saco de cimento	$\frac{5}{1}$
Dobrando o número de areia	10 latas de areia
Dobrando o número de cimento	2 sacos de cimento
10 latas de areia está para 2 sacos de cimento	$\frac{10}{2}$
Obtemos a razão igual a 5	

Fonte: autora

### O esquadro e o ângulo de 90°

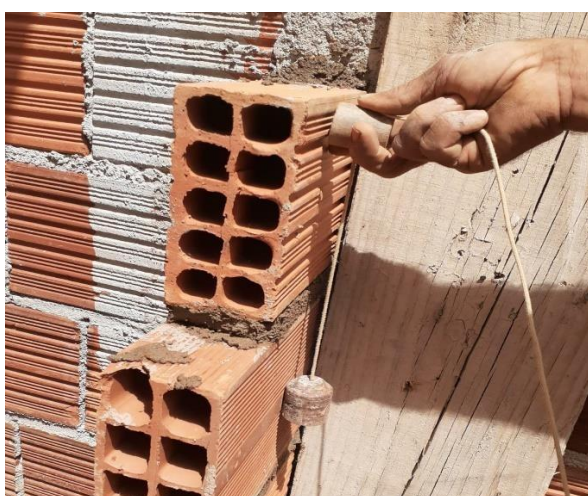
O levantamento das paredes é uma das partes mais importantes da obra, as paredes devem subir de forma perpendicular ao solo, e serem também perpendicular entre elas. Para isso, os pedreiros usam duas ferramentas que os auxiliam nesse processo. São o prumo e o esquadro.

Durante a conversa com o Pedreiro 3, foi questionado o que eles usavam para verificarse as paredes estavam sendo levantadas corretamente e se os encontros delas estavam corretos,ele respondeu:

—Pedreiro 3: *“Eu uso o esquadro, prumo, régua e linha, é o que eu mais uso na obra para acertar é isso”*.

O prumo é composto por uma linha chamada de linha do prumo, que liga um peso que está no final desta linha a um objeto geralmente de madeira que possui um furo ao meio por onde passa a linha, que vai regular o tamanho que quiser. Ele vai garantir o nivelamento vertical, de modo a fazer um ângulo de 90 graus com o solo, como vemos na Fig. 8.

**Figura 8:** O uso do prumo.



Fonte: da autora.

O esquadro de pedreiro tem a função de garantir e auxiliar nos encontros da parede desde a fundação. Esse esquadro geralmente é de ferro, contendo uma régua em um dos lados, fazendo de encontro com o outro lado um ângulo reto, como mostra a Fig. 9.

**Figura 9:** O esquadro de pedreiro.

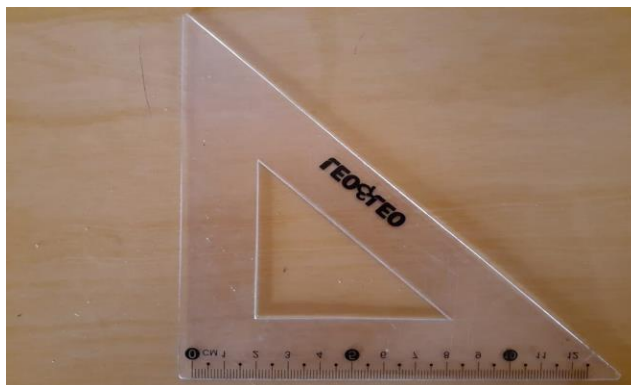


Fonte: da autora.

Mesmo sem ter o conhecimento do que é um ângulo ou do que é uma perpendicular os pedreiros usam corretamente esses artifícios fazendo a construção de forma correta e segura.

Na escola aprende-se que a perpendicularidade vem do ângulo reto, o ângulo de 90° graus. E o esquadro usado na escola está representado na Fig. 10.

**Figura 10:** O esquadro usado na escola.



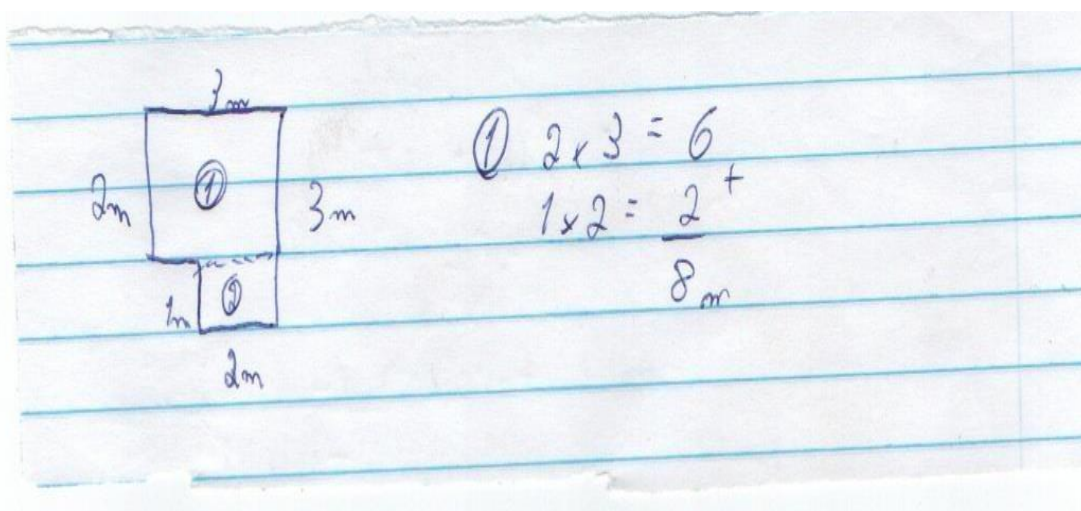
Fonte: da autora.

### O cálculo de áreas e de materiais.

A todo instante durante a construção os pedreiros fazem cálculos. Calculam áreas, seja da obra toda ou de um cômodo, de janelas e portas, entre outras e fazem cálculos de materiais.

Durante a entrevista com o pedreiro 4, foi pedido que ele fizesse o cálculo da área de um cômodo e ele apresentou o seguinte cálculo, como mostra a Fig. 11:

**Figura 11:** O cálculo de área do pedreiro.



Fonte da autora.

Na escola essa operação seria feita com mostra os cálculos a seguir:

Fórmula da área do quadrado e do retângulo:

Área igual a base vezes a altura  $\Rightarrow A = b \cdot h$

## Quadrado 1 (NÃO É UM QUADRADO OS LADOS TÊM DIMENSÕES DIFERENTES)

$$\begin{aligned} b &= 3 \text{ m} & A_1 &= b \cdot h \\ h &= 2 \text{ m} & A_1 &= 3 \cdot \\ & & 2A_1 &= 6 \\ & & & \text{m}^2 \end{aligned}$$

## Quadrado 2

$$\begin{aligned} b &= 2 \text{ m} & A &= b \cdot h \\ h &= 1 \text{ m} & A &= 2 \cdot \\ & & 1A &= 2 \\ & & & \text{m}^2 \end{aligned}$$

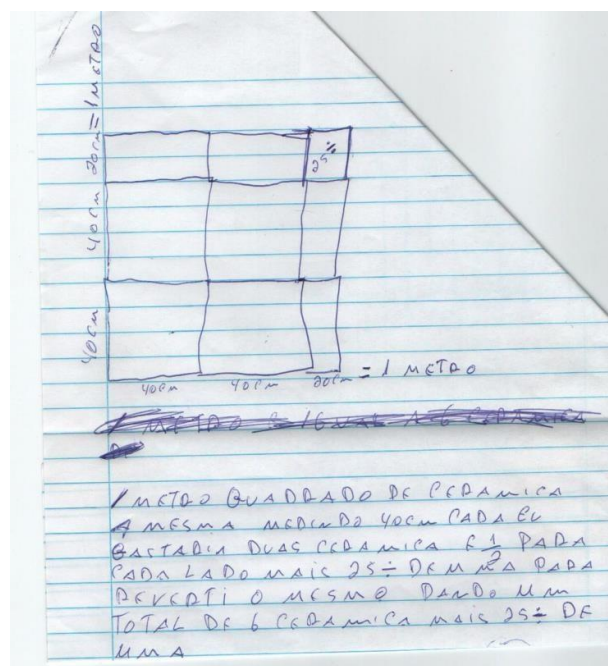
Somando  $A_1 + A_2$ , temos:

$$\begin{aligned} A_T &= A_1 + A_2 \\ A_T &= 6 + 2 = 8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Durante a conversa com o pedreiro 2, foi observado que ele estava colocando cerâmica em um cômodo. Então perguntei a ele as medidas desse cômodo e quantas cerâmicas gastaria. Ele apresentou a seguinte fala e o seguinte cálculo como mostra as Figs. 12 e 13.

—Pedreiro 2: “Esse quarto que estou reformando tem 6 metros quadrados e a cerâmica é quarenta por quarenta”.

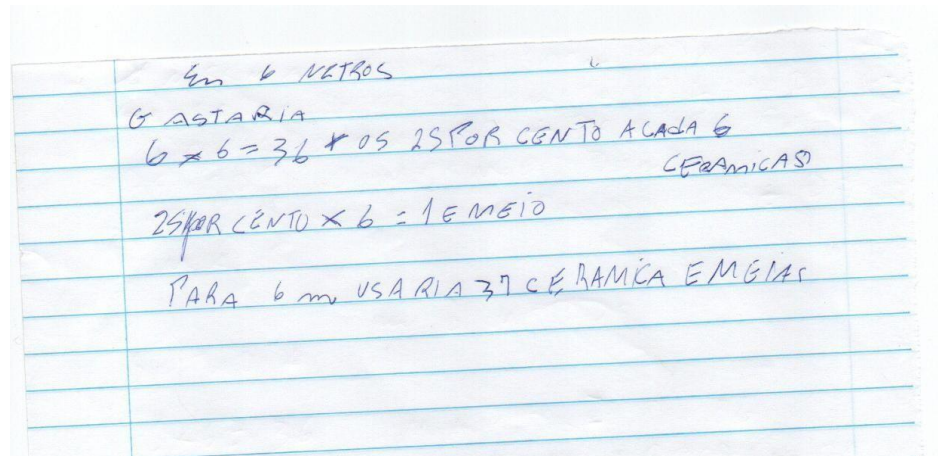
Figura 12: O cálculo de materiais.



Fonte: da autora.



Figura 13: Continuação do cálculo de materiais.



Fonte: da autora.

Na escola esse cálculo seria feito assim:

Área da cerâmica  $\Rightarrow A = b \cdot h$

$$\begin{aligned} b &= 40 \text{ cm} & A &= 40 \cdot 40 \\ h &= 40 \text{ cm} & A &= 1600 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Pela regra de três simples transforma-se a metragem da cerâmica em metro quadrado:

$$\begin{aligned} 1 \text{ cm}^2 &- 0,0001 \text{ m}^2 \\ 1600 \text{ cm}^2 &- x \\ \text{m}^2 x &= 0,16 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Novamente usando a regra de três simples acha-se a quantidade de cerâmica necessária: 1 cerâmica - 0,16 m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} X \text{ cerâmicas} &- 6 \\ \text{m}^2 0,16x &= 6 \\ X &= \frac{6}{0,16} = 37,5 \text{ cerâmicas} \end{aligned}$$

## Considerações Finais

A construção está repleta de conhecimentos matemáticos. Durante a realização deste trabalho foi possível conhecer mais o ambiente das obras através das visitas e das entrevistas com os pedreiros e entender melhor a relação deles com matemática e com a profissão em si.

Foi perceptível que os pedreiros entrevistados não tiveram muito envolvimento com a escola, alguns por falta de oportunidades e outros por não gostar de estudar. Mas, ficou claro, que todos possuem um raciocínio lógico excelente e muita destreza com os cálculos.

Apesar de terem escolhido a profissão de pedreiro por falta de opção ou necessidade, e de terem começado como servente, todos com muita determinação e foco não mediram esforços para enriquecer a vida profissional chegando a se tornar um pedreiro e até mesmo um mestre de obra.

Tudo na obra, como foi visto, é feito e aprendido na prática, como os conceitos matemáticos que são passados dos mais experientes para os mais novos e que com o passar do tempo já são usados e calculados naturalmente sem dificuldade alguma.

Apesar dos conceitos matemáticos fazerem parte do cotidiano dos pedreiros, por muitas vezes eles nem se dão conta de que estão usando um. Por isso a dificuldade em falar deles. A maioria só estabelece a conexão de matemática com os números como muitos citam o ato de medir e de fazer contas. Quando se fala em perpendicularismo, por exemplo, eles não pensam em matemática.

É importante demonstrar a aplicação da etnomatemática em uma profissão como essa, entendendo o conceito e a dimensão cultural da matemática que é aprendida fora da escola.

Seria relevante levar essa matemática para a sala de aula para que os alunos verificassem a aplicação de conteúdos matemáticos na prática, fazendo uma aprendizagem talvez mais significativa e menos mecânica.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. N. de. **Vivências matemáticas: A construção de conhecimentos no cotidiano de um pedreiro.** 2008, 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

CASTRO, A. das. G; FONSECA, J. C. M. Explorando a matemática na construção de casas de alvenarias. **Latnoamericana de Etnomatemática**, Colômbia, v.8, n.1, fev.

–mai. 2015.

D`AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** 6ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

FEITOZA, C. dos. S. B. **Entre o pedreiro e a geometria: Um estudo etnomatemático na cidade de Sumé – Paraíba.** 2016, 34 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

GERDES, Paulo. **Etnomatemática: Cultura, matemática, educação.** Books-gerdes,2012. Disponível em: <[http://www.etnomatematica.org/BOOKS\\_Gerdes/etnomatem%C3%A1tica\\_\\_cultura\\_\\_\\_\\_\\_matem%C3%A1tica\\_educ%C3%A7%C3%A3o\\_\\_\\_\\_\\_colect%C3%A2nea\\_de\\_texto\\_s\\_1979\\_1991\\_ebook\\_.pdf](http://www.etnomatematica.org/BOOKS_Gerdes/etnomatem%C3%A1tica__cultura_____matem%C3%A1tica_educ%C3%A7%C3%A3o_____colect%C3%A2nea_de_texto_s_1979_1991_ebook_.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2020.

KINIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. **Educação matemática e oralidade: Um estudo sobre a cultura de jovens e adultos camponeses.** Disponível em: <[https://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro\\_Gaucho\\_Ed\\_Matem/cientificos/CC35.pdf](https://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucho_Ed_Matem/cientificos/CC35.pdf)>. Acesso em: 06 set. 2020.

MARTINI, et all. **Conexões com a Física.** 3ª edição. São Paulo: Moderna, 2016.

MOTTA, Valdomiro da. **Quando surgiu a profissão de pedreiro?** 2018. Disponível em: < <http://www.sintricombr.com.br/quando-surgiu-profissao-de-pedreiro/>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

---

**Mathematical knowledge in the life of the bricklayer: A study inspired by ethnomathematics**

---

Abstract: Inspired by ethnomathematics, this work aims to know and understand the mathematics that masons use in their day-to-day construction. After studying and understanding ethnomathematics, the research took place through visits to construction sites and interviews with masons.

**Keywords:** Civil Construction, Mathematics and Ethnomathematics

**Envio em:** 28 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.



---

## Matemática Na Música: Estudo Sobre As Práticas Pedagógicas Em Oficinas Interdisciplinares

---

David Augusto de Souza Pereira<sup>67</sup>

Érica Marques da Silva Santos<sup>68</sup>

Carla de Souza Manhanini<sup>69</sup>

**Resumo:** O presente artigo busca relatar a relação entre a matemática e música apresentando um breve histórico da música desde as suas formas primárias. Descreve essa relação como recurso para ampliar o conhecimento lógico, a concentração, a criatividade e a resolução de problemas. Para descrever e discutir o tema apresentado foi utilizada a pesquisa bibliográfica de abordagem descritiva e exploratória. Por meio da música o aluno tem oportunidade de observar na prática várias possibilidades de aprender os conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Matemática. Música. Interdisciplinaridade.

### Introdução

Considerando que vivemos em uma sociedade em constante mudança, as escolas devem oferecer aos alunos meios para exercer a autonomia e o desenvolvimento da criatividade. No entanto, muitas vezes os professores enfrentam dificuldades oriundas de um processo ensino-aprendizagem fragmentado que torna os conteúdos desinteressantes e de difícil aprendizado, de modo específico em relação ao conhecimento matemático.

Desse modo, aprender e ensinar a matemática, não é um fator simples, pois requer um olhar cuidadoso para elaborar uma aula sem desgaste e que leva o aluno a ter interesse pelo conteúdo proposto. No entanto, a concepção atual do currículo escolar geralmente reforça a entrega de conteúdos fragmentados que são apresentados de forma dissociada e desconectada da realidade dos alunos, condição que aumenta ainda mais a dificuldade e o desinteresse pelos conhecimentos matemáticos.

No entanto, a necessidade de superar o ensino fragmentado requer o desenvolvimento de um trabalho pedagógico interdisciplinar que propicie mudanças na prática docente e torne o ensino da matemática mais interessante para os alunos, auxiliando-os no desenvolvimento de habilidades como o raciocínio, a imaginação, a criatividade e a resolução de problemas. Assim sendo, a interdisciplinaridade busca ir além dos limites das disciplinas escolares e das diversas áreas do conhecimento, para promover uma aprendizagem mais eficaz com o propósito de transformar como o conhecimento matemático é produzido e percebido pelos alunos.

---

<sup>67</sup>Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática pela Faculdade Santa Marcelina (FASM/MG) - [david.pereira@santamarcelina.edu.br](mailto:david.pereira@santamarcelina.edu.br).

<sup>68</sup>Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina - [erica.santos@santamarcelina.edu.br](mailto:erica.santos@santamarcelina.edu.br)

<sup>69</sup> Dra. Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e professora Faculdade Santa Marcelina – [carla.manhanini@santamarcelina.edu.br](mailto:carla.manhanini@santamarcelina.edu.br)

Nesse sentido, este estudo delimita-se a práticas pedagógicas interdisciplinares utilizando a música no ensino de conhecimentos matemáticos. Porém, de que forma a música pode auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem e conhecimento matemático?

A maioria dos estudantes enxerga a matemática como uma disciplina difícil de entender e sem utilidades, porém, dificilmente haverá alguém que não aprecie música, mesmo sem ter conhecimentos musicais profundo percebem que a música está presente em muitos momentos da vida. Alunos que praticam música apresentam um grande esforço em se destacar nas demais áreas do conhecimento, não apenas em matemática. Dessa forma, nota-se que é interessante explorar problemas envolvendo música como uma ferramenta para o aprendizado da matemática.

Relevante considerar ainda que a matemática se encontra presente em todos os lugares, inclusive exerce papel fundamental como instrumento base na música, seja divisão rítmica ou sonora. Por exemplo, a matemática está presente no desenvolvimento das escalas musicais, nas principais leis da acústica e na teoria musical, incluindo melhorias na aprendizagem, da socialização, na saúde física e mental, na autoestima entre outros.

Pitágoras foi o primeiro a relacionar razões de cordas vibrantes a intervalos musicais. Também descobriu do que viria a ser o quarto ramo da matemática, através de suas experiências com o monocórdio, inventado em sua composição com uma caixa de madeira contendo apenas uma corda, que quando pressionada e tocada em determinados pontos, emitia sons graves e agudos. Isto fez com que os pitagóricos descobrissem que a altura de uma nota musical dependia do comprimento da corda que a produz.

Dessa forma, considerando a importância de trabalhar o conhecimento matemático de forma interdisciplinar, a música é reconhecida por muitos pesquisadores como uma espécie de modalidade que desenvolve a mente humana, promove o equilíbrio, proporcionando um estado agradável de bem-estar, facilitando a concentração e o desenvolvimento de raciocínio, em especial para o entendimento da matemática.

Assim sendo, este trabalho se justifica por ampliar a discussão dentro de um contexto e abordagem interdisciplinar referente a música e aos conhecimentos matemáticos, na tentativa de demonstrar que é possível trabalhar os conteúdos de forma mais criativa e estimulante, rompendo com o estigma social de que a matemática é uma disciplina desinteressante e de difícil aprendizagem.

Quanto ao objetivo geral, este estudo visa descrever como a música auxilia o conhecimento matemático por meio de práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares. Em relação aos objetivos específicos, apresentar um breve histórico da música desde as suas formas primárias, principais estilos de cada época e instrumentos utilizados, evidenciar a inserção da música na educação por meio da disciplina de Arte, destacar o papel interdisciplinar da Arte, de modo particular da música como forma de promover o ensino de maneira criativa, interessante e despertar nos alunos a curiosidade e a capacidade de questionamento, descrever

relação entre a Música e a Matemática como recurso para ampliar o conhecimento lógico, a concentração, a criatividade e a resolução de problemas.

Para descrever e discutir o tema apresentado foi utilizada a pesquisa bibliográfica de abordagem descritiva e exploratória, que tem como propósito responder o problema da pesquisa e atender os objetivos propostos, por meio da identificação de materiais diversos que apresentam uma análise crítica sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2019). Dessa forma, foram utilizados livros, dissertações e artigos coletados manualmente e de forma eletrônica que deram o embasamento a construção teórica do estudo.

O conteúdo encontra-se organizado em dois capítulos. O primeiro apresenta a história da música, bem como, descreve sobre a música e a interdisciplinaridade na educação. O segundo capítulo aborda a relação entre a música e a matemática, apresentando algumas práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares.

## **Referencial teórico**

### **História da música**

Em suas fontes primárias, a música se funde com as artes. As primeiras formas musicais foram provavelmente baseadas em tambores, sendo os instrumentos de percussão os mais utilizados na época. A Grécia foi a base de toda a arte clássica. Dentre os principais nomes dessa época, o famoso filósofo e matemático Pitágoras apresentou a música como uma ciência. Aristóteles também descreveu cientificamente a música e criou um método de notação. Boécio trouxe o sistema grego de notação para a Europa Ocidental, permitindo que músicos escrevessem com precisão as canções folclóricas de suas localidades (TRESSINO; MALAQUIAS, 2014).

Na Idade Média (século VI ao XVI), a música sacra passou a fazer parte dos ritos religiosos. A religião católica teve um envolvimento significativo com as artes musicais por meio dos cânticos ou cantos. Nesta época, predominavam-se dois estilos musicais; o monofônico; e o polifônico. No século XIV, a música secular tornou-se ainda mais evidente e antecedeu o período conhecido como Renascimento (CAMPOS, 2009).

No Renascimento ou Renascença que ocorreu a partir do século XVI, houve um declínio da influência da igreja em relação às artes e, conseqüentemente, da música. Com isso, os compositores realizaram mudanças na criação e percepção musical, bem como introduziram outros instrumentos como violino, viola, contrabaixo, harpa, criando estilos musicais mais elaborados (TRESSINO; MALAQUIAS, 2014).

Do século XVII e XVIII período caracterizado pelo Barroco que se estendeu até a década de 1750, ocorreu o desenvolvimento da ópera e da música instrumental. Inclui-se também o estilo homofônico. A partir de então, deu início ao período clássico que perdurou de 1750 a 1820, sendo marcado por melodias mais

simples, como as sonatas. O principal instrumento utilizado foi o piano, destacando-se de forma notável o alemão Mozart que escreveu a sua primeira sinfonia e o austríaco Beethoven (TRESSINO; MALAQUIAS, 2014).

Dando sequência a história da música, os historiógrafos definem o período romântico entre 1800 e 1900. Nesta época, as formas musicais eram usadas para contar uma história ou expressar uma ideia. Houve também uma expansão do uso de vários instrumentos musicais, sobretudo, de sopro, como a flauta e o saxofone. As melodias tornaram-se mais cheias e dramáticas à medida que os músicos acreditavam em permitir que a imaginação e as emoções intensas marcassem o estilo musical da época. Por volta da metade do século XIX, houve ascensão da música popular folclórica com ênfase em temas nacionalistas (TRESSINO; MALAQUIAS, 2014).

A partir do século XX a música passou por muitas inovações, principalmente na forma e estilo. De modo particular com o desenvolvimento da tecnologia, surgiram os primeiros instrumentos musicais eletrônicos. Dentre os estilos musicais desta época, destacam-se o neoclássico, jazz, música de concerto, música casual, eletrônica, entre outros.

No contexto social contemporâneo, a música expandiu-se de modo que,

[...] sons e ruídos estão impregnados no nosso cotidiano de tal forma que, na maioria das vezes, não tomamos consciência deles. Eles nos acompanham diariamente, como uma autêntica trilha sonora de nossas vidas, manifestando-se sem distinção nas experiências individuais ou coletivas. Isso ocorre porque a música, a forma artística que trabalha com os sons e ritmos nos seus diversos modos e gêneros, geralmente permite realizar as mais variadas atividades sem exigir atenção centrada do receptor, apresentando-se no nosso cotidiano de modo permanente, às vezes de maneira quase imperceptível (MORAES, 2000, p. 204).

A música atualmente encontra-se inserida nos mais variados meios sociais e baseada num amplo espectro de estilo. Pode afirmar que hoje os estilos musicais atendem os públicos mais diversos, de acordo com a preferência e particularidades de cada pessoa. Outro ponto relevante que precisa ser considerado é que a música não é somente fonte de prazer, entretenimento, emoção e/ou diversão. Diante de suas particularidades encontra-se inserida na educação como recurso pedagógico que contribui para o processo ensino aprendizagem de várias disciplinas escolares. Logo, faz-se relevante destacar a inserção da música na educação (CABRAL, 2015).

### **Música na educação**

A música é uma linguagem artística universal que desencadeia respostas emocionais, impulso, criatividade, concentração, coordenação, cooperação, comunicação e memória, sendo recurso valioso para a aprendizagem (SOUZA; MARCHI, 2016). No currículo escolar a música é um pilar fundamental da disciplina de Arte. Nesse contexto, a Arte enquanto ciência sempre esteve presente na história em praticamente todas as culturas, seja através do desenho, da gravura, da pintura,

da música, da dança, enfim, nota-se que o desenvolvimento artístico é intrínseco ao ser humano e foi se consolidando ao longo do tempo (BRASIL, 1997).

A Arte na educação caracteriza-se como área da “cultura e do conhecimento imprescindível aos métodos de ensino e aprendizagem, cuja ação educativa exige necessariamente a mediação do professor” (ANDRADE; ARANTES, 2016, p. 108). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Arte, a aprendizagem artística envolve “um conjunto de diferentes tipos de conhecimentos, que visam à criação de significações, exercitando fundamentalmente a constante possibilidade de transformação do ser humano” (BRASIL, 1997, p. 32).

Em 1996 com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - Lei nº 9.394/96 ficou estabelecida a obrigatoriedade do Ensino da Arte destacando no Art. 26, §2.º que “o ensino da arte constituirá componente curricular obrigatório, nos diversos níveis da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos educandos”. O Componente Curricular da disciplina de Arte pauta-se nas seguintes linguagens: Artes visuais, Dança, Música e Teatro. Essas linguagens articulam saberes referentes a produtos e fenômenos artísticos e envolvem as práticas de criar, produzir, ler, exteriorizar e pensar, refletir sobre formas artísticas (BRASIL, 2017).

Especificamente quanto ao efeito da música no desenvolvimento da aprendizagem, o mesmo pode ser atribuído ao cérebro, pois estudos indicam que a música desenvolve fisicamente a parte do lado esquerdo do cérebro envolvida com o processamento da linguagem e do raciocínio. Pesquisas neurocientíficas apontam que alunos envolvidos com música têm maior crescimento da atividade neural quando comparados com aqueles que não estão em treinamento musical, isto porque o som, as batidas e o ritmo proporcionam benefícios cognitivos que apoiam o desenvolvimento mental e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Dentre os principais fatores que justificam a inserção da música na educação, Araújo (2015) ressalta que tocar um instrumento e/ou cantar uma música, exige atenção total. Por causa disso, é uma ótima ferramenta para aliviar o estresse, acalmar a mente e aumentar a concentração e o raciocínio. Também contribui para que os alunos desenvolvam níveis mais elevados de socialização, compreensão de si mesmos e dos outros. Auxilia no desenvolvimento da autoconfiança, no aperfeiçoamento de habilidades como a lógica, a criatividade, a criticidade e a resolução de problemas.

A música também envolve um alto nível de memorização. Os alunos devem ser capazes de fazer a leitura da letra da música, tocar as notas adequadas em seu instrumento ou lembrar as letras. Este processo beneficia o centro de memória geral do cérebro auxiliando os alunos a memorizar conhecimentos e utilizá-los tão logo forem solicitados. Portanto, através da música é possível transformar ambientes de aprendizagem; promover a comunicação entre os alunos; propor desafios; abordar problemas, permitir que professores e alunos explorem o conhecimento mais profundamente; auxiliar os alunos a conectar o conhecimento; dentre outros (CAREGNATO, 2017).

Ao cantar uma música ou tocar um instrumento o aluno é estimulado a identificar padrões de som e aprender por meio da repetição. Além disso, a música auxilia a antecipar o que virá a seguir auxiliando a criança a colocar esses padrões em uma sequência. Sendo assim, ao dominar essas habilidades, os alunos constroem habilidades necessárias a aprendizagem das mais diversas disciplinas escolares. Nesse sentido, o valor de incorporar música na educação não pode ser subestimado, sendo que pode ela ser trabalhada de forma interdisciplinar (CAMPOS, 2009).

### **A Interdisciplinaridade na educação**

A compreensão do conceito de interdisciplinaridade tem se constituído atualmente como objeto de estudo de diversos pesquisadores ao redor do mundo. O sociólogo Louis Wirtz foi o primeiro estudioso a usar o termo, em 1937. No entanto, foi a partir da década de 1960, com George Gusdorf, que se iniciou o debate (e embate) sobre a interdisciplinaridade nas ciências. Na década de 1980, passou a ser uma fase de discussão científica. Com o objetivo de romper as barreiras disciplinares impostas pelo positivismo do século XIX, a partir da ideia de construir conhecimentos globalizantes, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil. A partir de então, a discussão foi ampliada para que essa abordagem fosse inserida em diversos contextos, principalmente na área de educação (ORSATI et al., 2020).

No cenário brasileiro, os documentos que norteiam a educação básica incluem a contextualização e a interdisciplinaridade como componentes básicos do processo educacional, conforme destaca a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

É preciso decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2017, p. 12).

O PCN-Arte (BRASIL, 1997) reforça que a Arte pode alicerçar o processo ensino aprendizagem dos conteúdos das outras disciplinas do currículo, e assim, os alunos têm a oportunidade de conhecer o fazer artístico de forma significativa, como experiência poética, como desenvolvimento da percepção, reflexão, sensibilidade, imaginação, intuição, curiosidade e flexibilidade, como experiência de interação e como produção cultural, e como desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

De acordo com Mattos (2005) na educação é preciso criar currículos flexíveis, abertos a mudanças; um ambiente educacional amplo e variado. Nesse caminho, sugere que na escola, a música seja parte integrante das práticas pedagógicas, vez que, ajuda a enriquecer e equilibrar o currículo, sem, contudo, deixar de lado as estratégias didáticas para o ensino de conteúdos mais tradicionais. Nesse sentido, a educação interdisciplinar aperfeiçoa não apenas as habilidades de pensamento e a motivação para a aprendizagem de uma disciplina específica, mas também fornece

oportunidades de compreender o conhecimento de múltiplas perspectivas e auxiliar na transferência de aprendizagem.

A educação que se busca com a interdisciplinaridade caracteriza-se como participativa e transformadora, cujo propósito é desenvolver no indivíduo e no grupo a capacidade de analisar criticamente a realidade, de decidir ações conjuntas para resolver problemas e modificar situações. A ação educativa interdisciplinar, como forma de interação entre saberes, é um elemento capaz de operacionalizar teoria e prática. Configura troca entre áreas do conhecimento, interação de conceitos, bem como a integração de metodologias, instrumentos e técnicas que estruturam o processo ensino aprendizagem de forma coletiva (ORSATI et al., 2020).

Diante desse contexto, as possibilidades formativas proporcionadas pela interdisciplinaridade por meio da música, com seus objetivos e formas estruturantes, buscam a formação de alunos comprometidos com diversos conteúdos, de forma específica em relação ao conhecimento matemático.

## **Metodologia**

Para descrever e discutir o tema apresentado foi utilizada a pesquisa bibliográfica de abordagem descritiva e exploratória, que tem como propósito responder o problema da pesquisa e atender os objetivos propostos, por meio da identificação de materiais diversos que apresentam uma análise crítica sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2019).

A opção desse método se justifica pela possibilidade de uma abordagem mais ampla e diversificada de pesquisa, pois engloba estudos diversos, além de permitir avaliar as evidências científicas, analisar criticamente o tema abordado, identificar lacunas na pesquisa atual e a necessidade de estudos futuros.

Dessa forma, para a coleta de dados foi realizada a busca manual, bem como na forma eletrônica. A partir de então, foram selecionados livros, dissertações e artigos que atenderam os objetivos propostos no estudo, sendo então utilizados como embasamento para a construção teórica do estudo.

## **Resultados e Discussões**

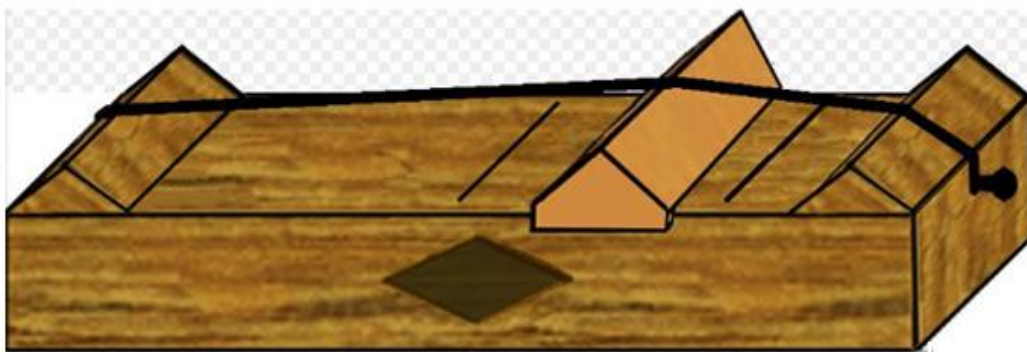
### **A relação entre a música e a matemática**

A Matemática é relevante e essencial para quase todos os empreendimentos humanos, para ciência e engenharia, medicina, política, negócios, etc. Implicitamente, todos nós ao apreciarmos uma música devemos, pelo menos em um nível subconsciente, estar apreciando sua estrutura matemática. Nesse sentido, é viável que a música contribua para motivar a aprendizagem e a melhor compreensão dos conhecimentos matemáticos (CAMPOS, 2009). Desse modo, música e matemática compartilham muitas semelhanças como campos de estudo. Ambas as disciplinas estudam objetos abstratos, possuem estruturas e regras de complexas, uma notação bem definida e são precisas em seus resultados. Portanto,

são duas áreas de estudo totalmente diferentes, mas existe uma forte correlação entre ambas (SOUZA; MARCHI, 2016).

Os registros históricos apontam que a ligação entre música e o raciocínio matemático foi idealizada pelo filósofo grego e matemático Pitágoras, comumente conhecido como o pai da filosofia e da matemática. Consta nos estudos que Pitágoras utilizou o instrumento denominado monocórdio (fig. 1) em que fez experiências com os tons produzidos ao dedilhar cordas de diferentes comprimentos (MEDEIROS, 2018).

**Figura 1 – Monocórdio de Pitágoras**



Fonte: Medeiros (2018)

Pitágoras descobriu que algumas proporções específicas de comprimentos de cordas criavam combinações agradáveis (harmonias) e outras não. Cada nota tem um ritmo associado, e o cérebro humano interpreta esses ritmos em uma faixa de altura (alta ou baixa). A sobreposição de duas notas, em sua essência física fundamental, é uma sobreposição rítmica. Se o ritmo resultante consiste em um padrão simples e identificável, a interpretação do som é mais agradável. Com base em suas observações, identificou a física dos intervalos, ou distâncias entre notas que formam o sistema harmônico primário usado atualmente. Dentro desta série harmônica, há uma relação matemática entre as frequências - elas são múltiplos inteiros específicos entre si. Por exemplo, se a frequência mais lenta (a “fundamental”) fosse 100 Hz, os sobretons seriam  $2 \times 100$  (200 Hz),  $3 \times 100$  (300 Hz) e assim por diante (CABRAL, 2015).

Na prática, uma nota musical é formada por batidas executadas rapidamente em sucessão (por exemplo: 220 batidas por segundo = 220 Hz). Quando tocamos duas notas ao mesmo tempo, estamos comparando um som que atinge X vezes por segundo com outro que atinge Y vezes por segundo, resultando em uma fração  $X / Y$ . Se a menor forma dessa fração resultar em números pequenos, isso significa que o padrão rítmico pode ser interpretado mais facilmente. Pitágoras observou várias proporções de frequências de ondas sonoras e os intervalos correspondentes entre elas, incluindo 4: 3 (conhecido pelos músicos como o intervalo de uma quarta perfeita, ou dois tons que são cinco semitons separados um do outro) e 3:2 (um perfeito quinto, sete semitons de diferença). O tom é a frequência ou taxa de



vibração de uma fonte física, como uma corda dedilhada. O intervalo mais proeminente observado por Pitágoras destaca a universalidade de suas descobertas. A proporção de 2:1 é conhecida como oitava (8 tons separados em uma escala musical - a oitava é o intervalo que separa duas notas do mesmo nome, por exemplo, dó inferior e dó superior), o que significa que a frequência da nota mais alta é o dobro da mais baixa (CAMPOS, 2009). Pitágoras dividiu esta oitava em sons que determinassem o “alfabeto sonoro. E isto foi possível pela simplicidade nas razões de quintas e oitavas, possibilitando aos pitagóricos a construção de uma escala com sete notas, através de sucessivas divisões por quintas” (SIMONATO; DIAS, 2005, p. 2)

Pitágoras descobriu que diferentes pesos e vibrações produzem sons diferentes. Com base nessa descoberta, sabe-se que o tom de uma corda vibrante é diretamente proporcional ao seu comprimento. Se cortar a corda ao meio, a afinação será uma oitava mais alta que a original. Isso significa que o tom ficará mais alto à medida que a corda ficar mais curta. Outro fator é que a música é dividida em seções chamadas de compassos, onde cada compasso tem quantidades iguais de batidas. Isso é comparável a divisões matemáticas de tempo. Cada peça musical tem uma fórmula de compasso que fornece suas informações rítmicas, como quantas batidas existem em cada compasso. Todas as notas musicais têm conexões numéricas e várias batidas. É importante entender o valor das frações e notas para cantar a música corretamente. Quer seja clássico, jazz, rock, hip hop ou qualquer outro estilo musical, é possível encontrar a influência da matemática. Portanto, matemática ajuda na leitura de música e os números dizem muito sobre a música.

### **O ensino da matemática por meio da música: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares**

A matemática é concebida como uma ciência pautada na lógica, no raciocínio, análise crítica da realidade e da resolução de problemas. Encontra-se inserida também em todos os aspectos da música, da física do som à elaboração de instrumentos, dos padrões rítmicos à harmonia da música clássica à eletrônica. Quando os alunos aprendem o ritmo, estão aprendendo relações, frações e proporções. Na música, usam a linguagem, as habilidades perceptuais e auditivas para combinar sons, batidas, tons e velocidade ou ritmo. Essas conexões interdisciplinares fornecem aos alunos a oportunidade de dar sentido à matemática e aplicar seus conhecimentos de maneira significativa (SOUZA; MARCHI, 2016).

Teóricos da ciência cognitiva afirmam que a aprendizagem é um processo social e culturalmente construído, o que requer dos professores a construção de currículos interdisciplinares que transcendam as fronteiras dos livros didáticos e oferecem aos alunos rotas alternativas de aprendizagem. Medeiros (2018) destaca que incorporar atividades musicais ao ensino de matemática pode ajudar a desenvolver a compreensão dos alunos por meio de experiência que visa aliar teoria a prática.

Neste ponto, relevante destacar a Teoria das Inteligências Múltiplas desenvolvida pelo psicológico Gardner. Este estudioso afirma que muitas vezes as escolas e os currículos são focados tão somente no desenvolvimento da inteligência linguística e lógico matemática. Porém, considera a existência de diversos tipos de inteligência que atuam de forma independente e são modeladas e combinadas de diversas maneiras por indivíduos e cultura, sendo estas: lógico matemática, linguística, musical, cinestésica, interpessoal, intrapessoal, naturalista e existencialista (CAMPOS, 2009), conforme descritas abaixo.

A inteligência lógico matemática considera o potencial biopsicológico do aluno de resolver e criar problemas, valendo-se de símbolos matemáticos, números, fórmulas, cálculos, proporções. Utiliza raciocínio abstrato para a organização lógica do pensamento (BITAR; OLIVEIRA, 2003). Quanto à inteligência linguística refere-se a “competência de trabalhar criativamente com palavras e frases na expressão oral e escrita” (LAKOMY, 2008, p. 74). No caso da inteligência musical é a capacidade de reconhecer e utilizar os símbolos musicais, sons, tons, timbres, para resolver e criar problemas (BITAR; OLIVEIRA, 2003). A inteligência interpessoal é a competência de compreender e relacionar-se com os outros, ou seja, no contexto escolar é a capacidade do aluno em se relacionar de maneira adequada com colegas e professores. Quanto à inteligência *intrapessoal*, refere-se ao autoconhecimento, saber lidar consigo próprio e controlar de forma equilibrada as emoções (LAKOMY, 2008).

Especificamente em relação a matemática e a música, Gardner diz que apesar de serem inteligências autônomas, é raro que elas funcionem separadamente, afirmando que estas inteligências trabalham em harmonia, destacando ainda que,

[...] há elementos claramente musicais na música: estes não deveriam ser minimizados. Para apreciar a função dos ritmos no trabalho musical o indivíduo deve ter alguma competência numérica básica. [...] Meu palpite é que estas analogias provavelmente podem ser encontradas entre duas quaisquer inteligências e que, de fato, um dos grandes prazeres em qualquer área intelectual se deve a uma exploração do seu relacionamento com outras esferas da inteligência (GARDNER apud CAMPOS, 2009, p. 23).

Portanto, para integrar a música no processo ensino aprendizagem da matemática Campos (2009), sugerem trabalhar os conteúdos por meio de oficinas interdisciplinares em que as inteligências múltiplas – especialmente a musical e lógico-matemática, são potencializadas nesses cenários. Para tanto, sugerem trabalhar os seguintes temas:

- Propor um debate entre professores e alunos através da história da relação matemática/música que começou na Grécia Antiga, com os estudos de Pitágoras indo até o contexto social contemporâneo, com a música eletrônica.

- Medir e calcular os intervalos musicais no violão, favorece uma grande interação dos alunos. O cenário afetivo que a música proporciona torna a matemática mais lúdica, trazendo benefícios no entendimento de conceitos que eram vistos somente de maneira simbólica e teórica.
- Estimular o pensamento lógico-matemático por meio de conceitos comumente relacionados a música, tais como notas, intervalos e escalas musicais, ciclo das quintas, dissonância, ressonância e frequência.

Na oficina desenvolvida por Medeiros (2018) a autora desenvolveu o seguinte trabalho:

- Construiu um monocórdio de forma especial (fig. 2), para trabalhar relações matemática/música tendo como referência Pitágoras.

**Figura 2 - Monocórdio**



Fonte: Medeiros (2018).

- No instrumento foram construídas marcas, números de 1 até 12. Em seguida, os alunos devem ser conduzidos a perceber que quando a corda é tocada na 6ª marca, corresponde a uma relação equivalente a  $1/2$  do comprimento da corda, levando-os a perceber que este som produz característica harmônica, com especificidade.
- Tocando na 9ª marca, corresponde a outra relação, equivalente a  $3/4$  do comprimento da corda, também produz um som harmônico. Ao tocar na 8ª marca, ficou correspondido a  $2/3$  do comprimento da corda.
- Ao apresentar a relação do comprimento da corda com a posição tocada no monocórdio, é possível estimular o aluno a perceber de forma fracionado o som.
- Importante fazer medições do comprimento da corda do monocórdio para que os alunos entendam a relação das frações e tenham a percepção de que perceberem que ao dividir a corda por qualquer outro segmento dela, pode-se encontrar som diferente que se relaciona.

- Para cada fração encontrada podem ser trabalhadas as operações adição, subtrações, divisão e multiplicação.
- Por meio dos cálculos os alunos têm a oportunidade de observar na prática a relação matemática/música e música/matemática.

Tressino; Malaquias (2014) propõem o desenvolvimento de oficinas interdisciplinares, considerando a seguinte atividade:

- Apresentar aos alunos, por meio de vídeos, diferentes ritmos e sons variados, para se familiarizarem com as diferenças;
- Para ilustrar melhor a proposta, sugere-se trabalhar trechos de alguns filmes: Donald no País da Matemática, A Matemática da Música e Matemática na Música. Em seguida, nas próximas aulas explicar sobre frações e música.
- Para reforçar o conteúdo, desenvolver aulas práticas de forma lúdica utilizando jogos como Dominó de Número Fracionários e Naturais, Bingo Musical, Jogo da Memória, Diferenciar Sons Grave e Agudo, Caça Palavras, Associar Colunas, Triângulo Mágico, Cruzadinha e Comparando Frações.

Outra proposta pedagógica foi apresentada por Souza; Marchi (2016) em que os alunos foram divididos em grupos e cada um escolhia a música de acordo com a preferência. Os alunos confeccionaram instrumentos de percussão (fig. 3) utilizando as formas geométricas, identificaram as relações numéricas na música, realizaram leituras e escreverem individualmente o que aprenderam da matemática com música. Essa é uma atividade que permite “agrupar os instrumentos musicais, sendo uma delas a divisão dos instrumentos em naipes, de acordo com a forma como o som é produzido: o das cordas, o dos sopros, o da percussão” (SOUZA; MARCHI, 2016, p.6). Durante todo o processo ensino aprendizagem, os alunos devem ser instigados a opinar, ouvir o colega, confrontar ideias, argumentar, enfim, receber e oferecer informações.

**Figura 3** – Atividades realizadas pelos alunos



Fonte: Souza; Marchi (2016)

Diante das situações pedagógicas por meio das oficinas interdisciplinares, observa-se que é possível permitir um aprendizado de forma concreta e intuitiva, despertando o interesse de alunos pelos conhecimentos matemáticos (TRESSINO; MALAQUIAS, 2014). Medeiros (2018) destaca que para a conquista de um ensino comprometido com a aprendizagem, se faz necessária a ação de ensinar não como ato mecânico de mera transmissão do conhecimento, mas ensinar como uma tarefa crítica e, sobretudo, inovadora, buscando meios como as oficinas interdisciplinares para o aperfeiçoamento da prática pedagógica em relação a Matemática, visando a melhor forma de contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

### **Considerações Finais**

Este estudo demonstrou como a música auxilia o conhecimento matemático por meio de práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares. Partindo desse contexto, a música é um recurso que auxilia a promover o ensino de forma criativa e interessante, despertando nos alunos a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas.

Assim sendo, o ensino da matemática deve ser aliado a práticas pedagógicas que ofereçam suporte para os alunos perceberem que o conhecimento matemático não é limitado somente a teoria, pelo contrário, é amplo e encontra-se relacionado às diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, por meio da música o aluno tem oportunidade de observar na prática várias possibilidades de aprender os conceitos matemáticos, seja construindo instrumentos, através das cordas, tons, escalas, acústica ou ritmos musicais.

Trabalhar com a música associada à matemática é uma maneira também de proporcionar ao aluno o aprendizado dos conteúdos por meio de experiências

pessoais que ele possa ter com determinada música ou ritmo. Logo, é uma forma de motivar o aluno, uma vez que ao escolher uma música de sua preferência ele tende a se sentir mais estimulado e, conseqüentemente, a se interessar pelo conteúdo proposto.

De modo geral, a matemática na música por meio das práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares demonstra que o professor deve buscar estratégias de ensino flexíveis e não entregar ao aluno conteúdos fragmentados que muitas vezes causam desinteresse e dificuldade de aprendizagem. Portanto, a música apesar de estar integrada a disciplina de arte no currículo escolar, requer que o professor reconheça que a matemática pode e deve ser explorada com base na interdisciplinaridade, de modo que seja possível ampliar tanto o interesse do aluno quanto a capacidade de aprendizagem pelos conteúdos matemáticos.

### Referências Bibliográficas

ANDRADE, D. Q. S.; ARANTES, A. R. V. História do ensino da arte no Brasil: tendências e concepções. **Revista Magistro de Filosofia**, v. 9, n. 20, p. 107-120, 2016

ARAÚJO, K. K. S. **A contribuição da música para o desenvolvimento e aprendizagem da criança**. 2015. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/a-contribuicao-da-musica-para-desenvolvimento-e-aprendizagem-da-crianca.htm>> Acesso em: 10 out. 2021.

BITTAR, A. P. L.; OLIVEIRA, E. M. P. Uso da teoria das inteligências múltiplas no ensino de língua inglesa no curso de letras. **Revista Lato & Sensu**, v. 4, n. 1, p. 3-5, 2003.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**.LDB 9394/96. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)> Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum: documento preliminar**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf) Acesso em: 05 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CABRAL, Rafayane Barros. **Matemática e Música: Uma proposta de aprendizagem**. Jataí, 2015. Disponível em <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5438/5/Disserta%20a7%20a3o%20-%20Rafayane%20Barros%20Cabral%20-%202015.pdf> Acesso em: 18 ago. 2020.

CAMPOS, G. P. S. **Matemática e Música: práticas pedagógicas em oficinas**. 2009. 146 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação.

CAREGNATO, C. Memorização, Percepção Musical e Cognição. **Revista Vórtex**, Curitiba, v.5, n.3, 2017, p.1-19

SIMONATO, A. L.; DIAS, Maria Palmira Minholi. **A relação Matemática e Música**. 2005. Disponível em <<http://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/9/18052011154859.pdf>> Acesso em: 18 ago. 2020.

LAKOMY, A. M. **Teorias cognitivas de aprendizagem**. Curitiba: Ibpex, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MATTOS, C. P. **Inteligências múltiplas: possibilidades para o mundo do trabalho**. 2005. 43 p. Dissertação (MBA Engenharia da Produção). UNIFEI, Itajubá, 2005.

MEDEIROS, Z. G. Ensino de matemática com música nas séries iniciais utilizando o monocórdio de Pitágoras. 2018. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/emapem/2018/paper/download/171/190>> Acesso em: 25 set. 2021.

MORAES, J. G. V. História e música: canção popular e conhecimento histórico. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 20, nº 39, p. 203-221. 2000

ORSATI, F. B. et al. Transdisciplinariedade e interdisciplinariedade na educação: programa de pós graduação em distúrbios do desenvolvimento. São Paulo: Edicon, 2020.

SOUZA, Izabel Simone; MARCHI, Graziela Tiago. **As possibilidades do ensino de matemática com música no ensino fundamental**. São Paulo, 2016. Disponível em <[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7948\\_4045\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7948_4045_ID.pdf)> Acesso em: 18 agost 2020.

TRESSINO, C. I. F.; MALAQUIAS, A. M. Música e matemática no ensino de frações. 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_artigo\\_chirley\\_ines\\_fraporti\\_tressino.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_artigo_chirley_ines_fraporti_tressino.pdf)> Acesso em: 20 set. 2021.

---

## **Mathematics in Music: Study on Pedagogical Practices in Interdisciplinary Workshops**

---

**Abstract:** This article seeks to report the relationship between mathematics and music by presenting a brief history of music from its primary forms. Describes this relationship as a resource to expand logical knowledge, concentration, creativity, and problem solving. To describe and discuss the topic presented, bibliographic research with a descriptive and exploratory approach was used. Through music, the student can observe in practice several possibilities to learn mathematical concepts.

**Keywords:** Mathematics. Song. Interdisciplinarity.

**Envio em:** 29 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de dezembro de 2021.





**Tecnologia**

---

# Rappo – Um aplicativo para exploração de conteúdos sobre Programação Orientada a Objetos utilizando o Java com Realidade Aumentada

---

Edina Arouca<sup>70</sup>  
Eduardo G. Oliveira<sup>71</sup>  
Fernanda da Silva Chaves<sup>72</sup>

**Resumo:** A aprendizagem dos conceitos de Programação Orientação a Objetos é essencial para os cursos das área de computação. Estes conceitos permeiam todos os cursos técnicos e superiores e são demasiadamente teóricos e muito abstratos. Dentro destes contexto, este trabalho tem por objetivo demonstrar como um recurso pedagógico baseado em Realidade Aumentada por auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, visando aumentar o engajamento e a motivação dos alunos no estudo desses conceitos, para reduzir a reprovação e a evasão, habituais desses cursos.

**Palavras-chave:** Realidade Aumentada; Ensino e Aprendizagem; Tecnologias de Comunicação.

## Introdução

Com o desenvolvimento e ampliação ao acesso das tecnologias de comunicação e informação, alguns termos passaram a fazer parte do vocabulário popular, ainda que não totalmente apropriados, como é o caso de ‘Realidade Virtual’ (RA). Segundo [Tori, 2018] as realidades Virtual e Aumentada foram sendo desenvolvidas indistintamente, e a segunda possibilita enriquecer a experiência do ambiente físico com objetos sintetizados computacionalmente, permitindo a coexistência de objetos reais e virtuais, podendo ser considerada uma vertente da RA.

Através do uso intenso de internet, redes sociais, jogos on-line e outros, passamos a nos familiarizar a visitar outros mundos, construídos para serem explorados através de máquinas e deslocar nossa percepção no tempo e espaço para o ambiente digital. E usando de lógica semelhante, porém com maior complexidade, a evolução ao de dispositivos de tecnologia possibilitou que viesse a ser mais acessível também a integração ao do mundo virtual com o mundo físico, de forma interativa e síncrona, acrescido de elementos virtuais em 3D para melhorar as experiências, quais sejam, sem que o usuário sinta-se extraído de sua realidade [Tori and da Silva Hounsell 2020]. Ainda que em pleno desenvolvimento e cada vez mais apontando com grande interesse entre pesquisadores, áreas da Educação já vêm procurando meios de desenvolver conteúdos didáticos-pedagógicos com essa tecnologia que sejam intuitos e viáveis.

---

<sup>70</sup> Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – Universidade de São Paulo (USP) – São Carlos – SP. {edina,fernandachavesacademico}@usp.br

<sup>71</sup> Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – Universidade de São Paulo (USP) – São Carlos – SP. Departamento de Ciências da Computação – Colégio Pedro II (CPII) – Campus Realengo – Rio de Janeiro. E-mail: Eduardo.oliveira@cp2.g12.br

<sup>72</sup> Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – Universidade de São Paulo (USP) – São Carlos – SP.

A RA pode ser uma forte aliada na abstração e concepção de conteúdos nos cursos da área da computação, pois os alunos podem ter dificuldades de aprendizagem nas disciplinas que envolvem programação, principalmente no ensino de Programação Orientada a Objetos (POO), o que gera um alto índice de reprovação e evasão nesses cursos. Estes ambientes se mostram efetivos no engajamento e motivação do usuário em experiências realísticas, se caracterizando como soluções válidas para ferramentas educacionais [Amaral et al. 2012]. Para facilitar o processo de ensino e aprendizagem nesta área, foi desenvolvido um protótipo de uma aplicação de RA com fins didáticos em curso na área da computação, explorando a experiência imersiva do aprendiz no ensino de POO com a linguagem de programação Java. Esse aplicativo poderia auxiliá-los em sua aprendizagem sobre esses assuntos.

O restante do trabalho dar-se-á da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados a proposta, já na Seção 3 e apresentado o referencial teórico, na 4 e apresentada a metodologia utilizada neste trabalho, já na 5 são apresentadas as ferramentas utilizadas neste trabalho, na Seção 6 são apresentados os resultados e por fim, a Seção 7 conclui este trabalho com a apresentação de planos futuros.

## **Trabalhos Relacionados**

Os objetivos principais deste trabalho são analisar a viabilidade e relevância de desenvolver e aplicar tecnologias inovadoras para o ensino, especificamente utilizando RA para apoiar a aprendizagem de conceitos abstratos próprios de POO, e construir produto específico para o ensino de programação. Esta seção descreve e compara os trabalhos relacionados com a nossa proposta, sabendo que os trabalhos relacionados também utilizam a RA para facilitar a compreensão dos conteúdos ensinados e aumentar a motivação e engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

Os autores [de Cassio Macedo and Goes 2019] desenvolveram um trabalho na UFRGS que utilizaram marcadores impressos em papel para a ativação dos recursos virtuais, ao passo que estabeleceu o uso por meio de dispositivo móvel e restringiu a aplicação da pesquisa para um universo delimitado com alunos na disciplina de Matemática do ensino médio, e apresentou resultados favoráveis. Os resultados desta pesquisa apontam articulações teóricas e práticas, demonstrando ser possível a integração dessa tecnologia no ambiente escolar e como pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Os resultados com os grupos pesquisados enaltecem a relevância da RA enquanto facilitador do envolvimento dos estudantes com o material estudado. Destaca-se ainda que esta pesquisa da UFRGS aplicou testes de assimilação da aprendizagem nos alunos após uso da ferramenta desenvolvida.

Uma outra pesquisa desenvolvida por [Petrov and Atanasova 2020], realizada na Bulgária, procurou verificar os impactos de RA no aprendizado de 80

estudantes do ensino médio e apresenta que esta tecnologia, especialmente quando usada no ensino de STEM (da sigla em inglês - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), permite que os alunos explorem, pratiquem e interajam com estes conteúdos sem terem que se preocupar com questões financeiras ou éticas, como aparatos caros ou uso de animais como cobaias. O uso da RA oferece oportunidades para experimentos e recuperação de falhas, enquanto trabalha em um ambiente seguro. Destaca-se que esta pesquisa está relacionada em pontos estratégicos, no entanto fez uso de ferramentas prontas de ensino de STEM, diferentemente da nossa proposta que busca desenvolver um produto específico para o ensino de programação.

Em um contexto de ensino mediado por TICs na Rede pública da Bahia, num contexto de ensino médio, a pesquisa realizada por [Ferreira and Pereira 2020] observou que o uso de RA como uma ferramenta pedagógica durante as aulas interdisciplinares de Biologia e Química, por meio de aplicativo no celular, demonstrou que a inserção, investigação e o aprimoramento de aulas diversificadas em formas de metodologias ativas, em particular da RA, traz uma solução possível para despertar o interesse dos alunos. Essas aulas deixariam de ser centradas em ações rotineiras e conteudistas e utilizariam estratégias motivadoras e lúdicas que valorizariam o saber científico, convidando o aluno a buscar mais informações, além daquelas apresentadas em sala de aula, motivando, assim, o uso de artefatos pedagógicos diferenciados. Apesar da metodologia apresentada anteriormente ser diferente da que propomos, ela aproxima-se do nosso trabalho na observação da RA enquanto facilitadora do processo de ensino-aprendizagem; e também se assemelha no que se refere a apresentar a RA como um recurso que pode ser incorporado com certa simplicidade nas aulas e não demanda tecnologias avançadas e de difícil acesso. O uso de marcadores impressos ou apresentados em tela dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem para ativação do aplicativo instalado no *smartphone* exemplifica a viabilidade dessa estratégia em sala, virtual ou não.

Importante ressaltar que os trabalhos citados anteriormente correlacionam-se entre si ao usarem da mesma metodologia, até certo ponto semelhantes, para obter resultados conclusivos sobre a efetividade dos usos desses recursos de RA, a saber: aulas planejadas e roteirizadas de acordo com o conteúdo, experiências de aprendizagem reais e avaliação posterior dos conteúdos apreendidos pelos alunos e *feedback* sobre o uso das ferramentas.

Estes resultados positivos dos trabalhos relacionados reforçam os objetivos iniciais de nossa pesquisa e nos direcionam a ampliar o rol de perguntas acerca dos usos da RA no ensino de temas relacionados a computação.

## **Fundamentação Teórica**

Nesta seção estão expostos os principais conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, será abordada a RA e a sua importância na área de educação. Depois, serão apresentados os conceitos principais

da POO e como a RA pode ajudar no processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos.

De acordo com [Tori and da Silva Hounsell 2020] a Educação é uma das áreas que mais pode se beneficiar com as tecnologias de RA. Seja qual for o seu nível, é preciso oferecer ao aluno atividades que gerem curiosidade, que sejam envolventes, emocionem, transportem para realidades diferentes, simulem, que sejam lúdicas e exibam conceitos abstratos e informações invisíveis. Sob essa perspectiva, a RA pode trazer inúmeros benefícios para a educação.

O alto nível de interatividade proporcionado pela RA acarreta aprimoramento do aprendizado, além de permitir mais engajamento dos estudantes, principalmente quando envolvidos na criação de seus próprios projetos utilizando RA. Outro benefício é o fato de permitir experiências dentro e fora da sala de aula, estimulando os alunos a interagirem e explorarem os ambientes, aprendendo a trabalhar colaborativamente na resolução de seus problemas [Billinghurst and Duenser 2012] apud [Tori and da Silva Hounsell 2020].

Apesar de ser a metodologia pedagógica, e não a mídia, responsável pela eficácia da aprendizagem, não podemos deixar de considerar a importância das diferentes mídias no processo de aquisição e transmissão de conhecimento. Cada uma delas oferece diferentes recursos e funcionalidades que podem, ou não, atender as demandas da metodologia escolhida. A curva de aprendizado do aluno torna-se melhor quando a aprendizagem é mediada por sistemas de RA e RV. Além disso, com o uso desses sistemas, potencializamos a presença do professor em um ambiente educacional [Tori and da Silva Hounsell 2020]. Os aspectos de imersão, interação e movimento que permitem que o aluno, seja ele criança, jovem ou adulto, vivencie o aprendizado na prática, e não somente na teoria, torna importante e justifica o uso dessas tecnologias na educação.

Segundo [Tori and da Silva Hounsell 2020], a utilização de mídias com as aplicações de RA e a RV contribuem com a educação pela diminuição da probabilidade da evasão escolar, já que, através de novas dinâmicas de interação no aprendizado, há maior motivação dos alunos a participarem e realizarem as atividades escolares. Diminui, também, a taxa de reprovação.

Dentro deste contexto, a utilização de RA poderia ser uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos dos cursos na área da computação, principalmente em disciplinas que são muito teóricas e muito abstratas como a Programação Orientada a Objetos (POO). Nos últimos anos, a POO mostrou-se o paradigma de programação mais influente nesses cursos sendo que a grande maioria incluem a POO como parte de seu currículo [Beck and Cunningham 1989]. Entretanto, ensinar este importante paradigma ainda é um desafio para os professores [Cooper et al. 2003]. Assim, a criação e discussão de técnicas e metodologias de ensino que despertem o interesse do aluno no processo de ensino e aprendizagem da POO são de grande interesse dos educadores dessa área. [Kolling 1999].

A tecnologia de RA pode exibir uma sobreposição de informações sobre o ambiente de uma pessoa, permitindo que o conteúdo formal da turma sobreponha a realidade física do aluno. [Luckin and Holmes 2020]

Para [Farinelli 2007] a proposta da Orientação a Objetos (POO) e representar, de forma mais fiel possível, as situações do mundo real nos sistemas computacionais. Apreendemos o mundo como um todo, composto por diversos objetos que interagem entre si. Do mesmo modo, a POO considera os sistemas computacionais não como uma coleção estruturada de processos, mas sim como uma coleção de objetos que interagem uns com os outros. A abstração é muito complexa para o aluno que é iniciante, pois existe a necessidade de identificar todas as 'coisas' como objetos e logo após organizá-las de acordo com suas correlações com determinadas classes. Nesta etapa, os alunos apresentam muita dificuldade e os professores não conseguem ou não possuem os meios para auxiliá-los e conduzi-los a melhor forma de aprendizagem.

Dentro desta problemática, o uso de tecnologias imersivas poderia trazer benefícios aos alunos, uma vez que os conceitos abstratos serão contextualizados. A dificuldade de representar mentalmente uma ideia ou conceito é um entrave na aprendizagem. Compreender determinado conceito somente pelas palavras ditas ou escritas exige capacidade de abstração que nem todos os alunos possuem. Uma simulação permite a visualização dos conceitos abstratos além de possibilitar a interação com o mesmo. É sobre isso que se trata este projeto.

## Metodologia

Para o desenvolvimento desse trabalho, realizou-se uma pesquisa exploratória através de levantamento bibliográfico. Devido a grande utilização de *smartphones* pelos alunos nas instituições de ensino, acredita-se que será de grande vantagem a utilização destes aparelhos como ferramenta de apoio a aprendizagem. É importante ressaltar que foram analisados vários *softwares* e ferramentas para o desenvolvimento da RA, mas foi escolhido o Unity 3D por possuir uma comunidade muito forte, materiais de fácil acesso para estudo, além de muitas funcionalidades e recursos necessários para o trabalho proposto. Para trabalharmos com RA no Unity 3D foi utilizada a biblioteca Vuforia. Estas tecnologias serão abordadas com mais detalhes na Seção 5. Posteriormente, definimos os objetivos específicos do trabalho que estão listados abaixo:

- Modelagem dos objetos 3D sobre conceitos de Orientação a Objetos;
- Analisar e validar os modelos 3D;
- Integrar os objetos 3D modelados no ambiente Unity3D para a execução da aplicação;
- Definir os marcadores;
- Planejar testes e simulações;
- Analisar e validar o projeto de RA;
- Realizações de testes e simulações.

Todos os passos realizados pelos objetivos listados acima serao apresentados com mais detalhes nas próximas seções.

## Ferramentas

Nesta seção serão apresentadas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da aplicação de RA para apoiar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de POO.

Para o desenvolvimento da aplicação de RA adotou-se o Unity 3D, na sua versão 4.3. O Unity 3D é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos 2D e 3D, que permite o desenvolvimento de jogos e sistemas de Realidade Virtual ou Aumentada. [Unity 2021]. Conta com suporte para multiplataformas e com um *Asset Store* que é uma loja virtual do Unity 3D que disponibiliza modelos gratuitos e pagos, com milhares de recursos e ferramentas de produção prontas. No que diz respeito aos modelos 3D utilizados neste trabalho adotou-se o *Standard Assets* que é totalmente gratuito e disponibilizado pela loja virtual *Asset Store* demonstrado na Figura 1.

Para trabalhar com a RA no Unity 3D foi utilizada a extensão Vuforia RA que, juntamente com a plataforma Unity, agrega todos os recursos necessários, possibilitando a criação de aplicações avançadas em RA de forma simples. O Unity 3D trabalha com a parte estrutural do projeto (câmaras, objetos 3D e cenas), enquanto o Vuforia é responsável por gerenciar os marcadores.

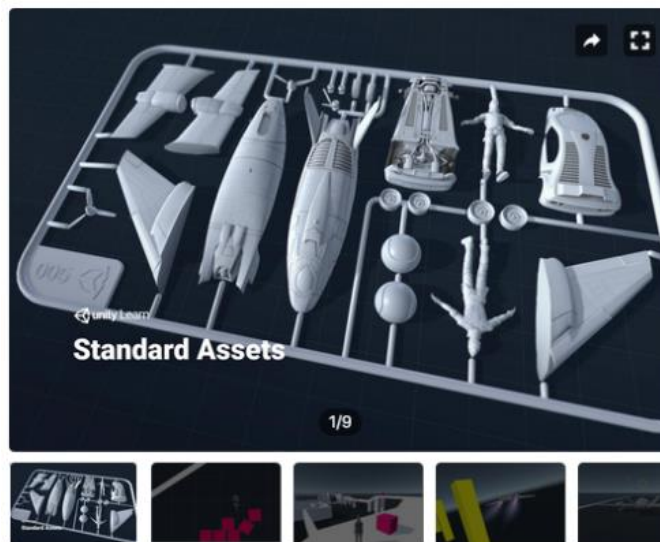


Figura1. Modelos 3D utilizados no Unity 3D

Com essa extensão é possível que o desenvolvedor escolha uma figura de sua opção como alvo (*Target*). Esta ferramenta torna possível que os objetos do mundo real transformem-se em marcadores para visualizações em RA, basta fotografá-los ou escaneá-los e utilizar a imagem como marcador que quando a câmera do aplicativo detectar esta imagem, projetara a RA respectiva.

## Desenvolvimento da aplicação de RA

Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um protótipo de uma aplicação de RA que facilite a compreensão dos conceitos abstratos da disciplina de POO através de objetos virtuais e, conseqüentemente, aumentar a motivação para a aprendizagem. Para o desenvolvimento desta aplicação foi utilizado o livro “Java para iniciantes” representado pela Figura 2(a). Após a escolha do livro foi criado uma conta no site *Vuforia Developer* (<https://developer.vuforia.com/license-manager>) e foi gerado a *License Key*, sendo necessária para que o aplicativo funcione normalmente. Posteriormente, foi capturada a imagem da capa do livro e depois foi realizado o upload dessa imagem para a criação dos marcadores representada na Figura 2(b) e o banco de dados. Ao finalizar este processo, foi realizado o download do banco de dados, o que gerou um pacote do Unity.

Os modelos 3D disponibilizados pelo *Standard Assets* foram adaptados para a construção de uma cena na qual seria criada uma estrutura utilizando alguns pilares para a sua sustentação. Fazendo uma analogia aos conceitos de POO, os pilares que sustentam a POO são: Herança, Abstração, Encapsulamento e Polimorfismo representada na Figura 3(a). O aplicativo, ao ser executado, abrirá uma câmera que será direcionada para um determinado marcador, onde os alunos poderão ver com maior clareza, as imagens 3D, facilitando o entendimento e a percepção dos objetos visualizados e que poder ao contribuir para um melhor esclarecimento do conteúdo em estudo representado na Figura 3(b).

Este aplicativo de RA poderia ajudar os alunos que tenham dificuldades no aprendizado da linguagem de programação referida, no qual os mesmos teriam mais uma ferramenta disponível para auxiliá-los no processo de aprendizagem, acarretando em mais interessados para essa area de desenvolvimento de aplicações utilizando a linguagem de programação Java.



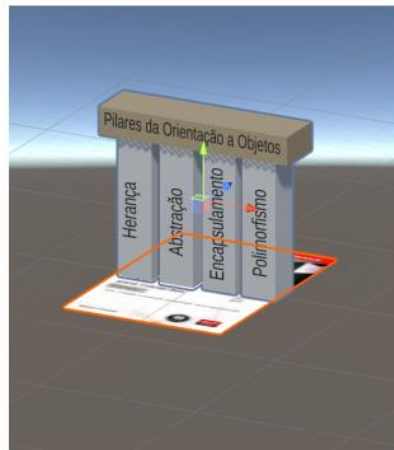
(a) Livro adotado no trabalho.



(b) Marcadores utilizados pelo Vuforia.

Figura 2. Desenvolvimento da RA.





(a) Criação da cena no Unity 3D.



(b) Demonstração da RA desenvolvida.

Figura 3. Desenvolvimento da RA.

## Conclusão e trabalhos futuros

As possibilidades abertas com o avanço dos usos das TICs em aula são inúmeras e, como pudemos ver no desenvolvimento deste trabalho, tomando por base a pesquisa bibliográfica e o desenvolvimento do protótipo, para cobrir essa necessidade de elementos pedagógicos acessíveis, a RA é pertinente. No momento, o projeto encontra-se em fase de desenvolvimento, mas espera-se que o mesmo seja relevante no que diz respeito ao desenvolvimento de aplicações viáveis utilizando RA e que possa contribuir efetivamente no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da área da computação, simplificando a concepção e abstração de conteúdos relacionados a POO com a linguagem Java. Para trabalhos futuros, recomendamos explorar na teoria de POO seus diversos conceitos para desenvolver outros modelos 3D de elementos interativos por meio de RA para dispositivos móveis e realizar uma aula experimental utilizando o aplicativo desenvolvido para verificar a opinião dos alunos e a sua eficácia no processo de aprendizagem.

## Referências bibliográfica

Amaral, E., Avila, B. G., and Tarouco, L. M. (2012). Aspectos teóricos e práticos da implantação de um laboratório virtual no opensim. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 23.

Beck, K. and Cunningham, W. (1989). A laboratory for teaching object oriented thinking.

*ACM Sigplan Notices*, 24(10):1–6.

Billingham, M. and Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45:56–63.

Cooper, S., Dann, W., and Pausch, R. (2003). Teaching objects-first in introductory com-puter science. *Acm Sigcse Bulletin*, 35(1):191–195.

de Cassio Macedo, A. and Goes, A. R. T. (2019). A integração da realidade aumentada em sala de aula: a pesquisa aplicada em colégios públicos do litoral paranaense. *Novas Tecnologias na Educação CINTED-UFRGS*, 17.

Farinelli, F. (2007). Conceitos básicos de programação orientada a objetos. *Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais*.

Ferreira, G. R. A. M. and Pereira, S. L. P. D. O. (2020). Realidade aumentada e ensino de ciências da natureza através de uma experiência interdisciplinar.

Kölling, M. (1999). The problem of teaching object-oriented programming, part 1: Languages. *Journal of Object-oriented programming*, 11(8):8–15.

Luckin, R. and Holmes, W. (2020). *Inteligência Sem Limites - Um argumento para a IA na Educação*. Pearson, UC Knowledge Lab University College.

Petrov, P. and Atanasova, T. (2020). The effect of augmented reality on students' learning performance in stem education. *Information (Switzerland)*, 11:209–220.

Tori, R. (2018). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*, volume 9. Artesanato Educacional LTDA.

Tori, R. and da Silva Hounsell, M. (2020). Introdução a realidade virtual e aumentada.

*Interação*, 7:11.

Unity (2021). Plataforma do unity. Disponível em <https://unity.com/pt/products/unity-platform>, Acesso em 06 abr. 2021.

---

## **RAPOO – An application for exploring object-oriented programming using Java Augmented Reality**

---

**Abstract:** Learning the concepts of Object Oriented Programming is essential for courses in the field of computing. These concepts permeate all technical and higher courses and are too theoretical and too abstract. Within this context, this paper aims to demonstrate how an educational resource based on Augmented Reality can assist the process of teaching and learning in this area of knowledge, to increase engagement and motivation of the students in the study of these concepts to reduce failure and evasion, common in these courses.

**Envio em:** 30 de novembro de 2021.

**Aceito em:** 21 de janeiro de 2021.