

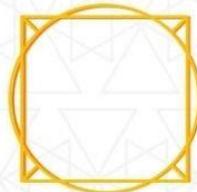
ANAIS DO



CMEB

CONGRESSO MINEIRO DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

24 A 28 DE OUTUBRO DE 2022



CMEB

XVIII CONGRESSO MINEIRO DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

24 a 28 de Outubro

Centro de Convenções e
Eventos - UNIPAM



24/10

Vasco Moretto

++
++
++
++



25/10

Mari Palma

.....
.....
.....
.....
.....



Jakson Follmann

26/10



Caito Maia

27/10

++
+++
++

28/10

Apresentação de
Trabalhos Acadêmicos
+ Festival de Música
da Praça do Relógio

Investimento: R\$ 50 - 1º LOTE

Inscrições em:
unieventos.unipam.edu.br



ISSN: 2527-1938

UNIPAM | Centro Universitário de Patos de Minas**Reitor***Henrique Carivaldo de Mirando Neto***Pró-reitora de Ensino, Pesquisa e Extensão***Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues***Pró-reitor de Planejamento, Administração e Finanças***Pablo Fonseca da Cunha***Coordenadora de Extensão***Adriana de Lanna Malta Tredezini***Diretora de Graduação***Mônica Soares de Araújo Guimarães***Coordenador do Núcleo de Editoria e Publicações***Geovane Fernandes Caixeta***Coordenadora do Núcleo Educação Digital***Adriene Stéfane Silva***Coordenadora do curso de Ciências Biológicas***Norma Aparecida Borges Bittar***Coordenador do curso de História e Pedagogia***Marcos Antônio Caixeta Rassi***Centro Universitário de Patos de Minas**

Rua Major Gote, 808 - Caiçaras
38702-054 Patos de Minas-MG Brasil

NEP | Núcleo de Editoria e Publicações

Telefone: (34) 3823-0341
<http://nep.unipam.edu.br>

**CMEB | XVIII CONGRESSO MINEIRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A
EDUCAÇÃO BÁSICA****PRESIDENTE**

Marcos Antônio Caixeta Rassi

COMISSÃO ORGANIZADORA

Adriene Sttéfane Silva
Carolina da Cunha Reedijk
Norma Aparecida Borges Bitar

COMISSÃO CIENTÍFICA

Adriene Sttéfane Silva
Altamir Fernandes de Sousa
Amanda Aparecida Vieira Dias
Edite da Glória Amorim Guimarães
Marcos Antônio Caixeta Rassi
Maria Marta do Couto Pereira
Monaliza Angélica Santana
Norma Aparecida Borges Bitar

ORGANIZAÇÃO DOS ANAIS

Adriene Sttéfane Silva

REVISÃO

Geovane Fernandes Caixeta
Gisele Carvalho de Araújo Caixeta
Rejane Maria Magalhaes Melo

DIAGRAMAÇÃO E FORMATAÇÃO

Lorrany Lima Silva

SUMÁRIO

PROGRAMAÇÃO.....	05
RESUMOS: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	06
A ODISSEIA MORTAL: ADAPTAÇÃO DE UM SISTEMA DE <i>ROLE-PLAYING GAME</i> PARA ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO ENSINO MÉDIO.....	07
ANÁLISE DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS.....	19
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DE ABELHAS COMERCIALIZADOS EM PATOS DE MINAS - MG.....	30
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO EXTRATO DA FOLHA, CAULE E FRUTO DE <i>Amburana cearensis</i>	41
AVALIAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA MATA DO POSTO PATÃO DA CIDADE DE PATOS DE MINAS - MG.....	51
<i>CRETACEOUS WORLD: CARDS GAME</i> PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II.....	58
EXTRAÇÃO DE DNA DE MORANGO (<i>Fragaria ananassa</i>) COMO FERRAMENTA PRÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO GENÉTICA.....	72
MAPEANDO O SISTEMA CARDIOVASCULAR: DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO-LÚDICO PARA ENSINO DE ANATOMIA.....	84
MATERIAL MENDELIANO: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO.....	93
PRÁTICA DE ENSINO EM GENÉTICA: PROPORÇÃO MENDELIANA COM MIÇANGAS.....	103
RESÍDUOS SÓLIDOS ESCOLARES: ANÁLISE GRAVIMÉTRICA E PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	114
RESUMOS: PEDAGOGIA.....	126
A IMPORTÂNCIA DOS GÊNEROS TEXTUAIS: ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO.....	127
AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	138
CONSTRUÇÃO DA HISTÓRIA DA INFÂNCIA E INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS DIGITAIS NO PROCESSO DA ADULTIZAÇÃO INFANTIL.....	150
INCLUSÃO DAS CRIANÇAS COM TDAH NO AMBIENTE ESCOLAR: EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS.....	162
MUSICOTERAPIA COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CRIANÇAS COM AUTISMO.....	171
O OFÍCIO DO PROFESSOR DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE) E SUA RELAÇÃO PEDAGÓGICA COM O PROFESSOR DAS TURMAS REGULARES NAS SALAS DE AULA DO ENSINO FUNDAMENTAL I.....	180
PEDAGOGIA E EM ESPAÇOS NÃO ESCOLARES: DESAFIOS E POSSIBILIDADES.....	188
RACISMO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO COMBATÊ-LO?.....	198

PROGRAMAÇÃO



CMEB
XVIII CONGRESSO MINEIRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA
24 a 28 de Outubro
Centro de Convenções e Eventos - UNIPAM

24/10
Vasco Moretto
++
++
++
++

25/10
Mari Palma

26/10
Jakson Follmann

27/10
Caito Maia
++
++ ++
++

28/10
++
Apresentação de Trabalhos Acadêmicos
+ Festival de Música da Praça do Relógio

Investimento: R\$ 50 - 1º LOTE

Inscrições em:
unievenos.unipam.edu.br

SEBRAE **COLÉGIO UNIPAM** **UNIPAM** **UNIPAM** **FEPAM**

RESUMOS: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A ODISSEIA MORTAL: ADAPTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *ROLE-PLAYING* GAME PARA ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO ENSINO MÉDIO

Raphaella Karoliny Antunes Bragança Falcão¹

Luana Antunes Bragança Falcão²

Jeyson Césary Lopes³

Elisa Queiroz Garcia⁴

1 INTRODUÇÃO

O estudo da seleção natural é historicamente associado à obra “A origem das espécies” de Charles Darwin, que serve como base para todos os biólogos. Apesar da sua importância, o ensino desse tema nas escolas muitas vezes é restrito e, frequentemente, abordado apenas no final do curso, através de capítulos em livros didáticos (TONINDADEL, 2013).

O ensino de conceitos científicos, especialmente aqueles relacionados à área de ciências, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. No entanto, devido à complexidade e abstração desses conceitos, os professores frequentemente recorrem à técnica de memorização, o que pode resultar em dificuldades significativas de assimilação por parte dos alunos. Nos últimos anos, novas metodologias pedagógicas têm sido desenvolvidas para promover não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a imaginação e a interpretação. Além disso, o uso de recursos visuais, como gráficos, tabelas e ilustrações, tem se tornado comum como ferramentas de ensino (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012).

Apesar de vários estudos para a criação de novas metodologias, ainda é evidente a grande dificuldade dos alunos em compreender o tema da seleção natural (PIFFERO *et al.*, 2020). Portanto, torna-se imperativo explorar novas estratégias e recursos para abordar esse conteúdo de forma eficaz. Jogos, por necessitarem da integração dos conhecimentos adquiridos pelo aluno, têm o potencial de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e prazeroso (LOPES, 2021). O *role-playing game* (RPG), um jogo narrativo, interativo e cooperativo, surge como uma ferramenta educacional viável.

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas na educação brasileira e as mudanças em curso, a criação de um sistema de RPG será de grande importância para proporcionar um ensino lúdico e eficaz sobre o tema da seleção natural. Além disso, essa abordagem pode fomentar o trabalho em equipe, a comunicação assertiva e o desenvolvimento das habilidades lógicas, criativas e críticas dos alunos. Assim, o presente estudo tem como objetivo principal a adaptação de um sistema de *role-playing game* (RPG) como uma ferramenta metodológica para o ensino do conteúdo de seleção

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: raphaellakabf@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: luanafalcao@unipam.edu.br.

³ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

⁴ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: elisaqg@unipam.edu.br.

natural no ensino médio, juntamente com a elaboração de material físico para viabilizar sua utilização em sala de aula.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA DE ENSINO

Antes de explorar os métodos e metodologias mais relevantes na educação, é fundamental compreender que o processo de ensino-aprendizagem depende da interação entre o professor e o aluno. O ato de ensinar e aprender é uma troca dinâmica. Nesse contexto, é responsabilidade do professor escolher a estratégia de ensino mais adequada para seus alunos. Essa escolha orienta a seleção das informações, recursos e métodos que serão empregados como facilitadores da relação aluno-professor (BRIGHENTI; BIAVATTI; SOUZA, 2015).

No Brasil, a educação, especialmente no ensino médio, enfrenta desafios crescentes e resultados insatisfatórios. Isso é atribuído, em grande parte, à sobrecarga de informações imposta aos alunos e à falta de conexão dos conteúdos com a vida cotidiana (PIFFERO *et al.*, 2020).

Existem dois tipos de metodologias educacionais: as passivas e as ativas. As metodologias passivas, também conhecidas como tradicionais, se baseiam em aulas expositivas, onde o professor desempenha o papel de transmitir o conteúdo teórico. Nesse modelo, o foco muitas vezes recai na resolução de exercícios e no uso de livros didáticos. No entanto, essa abordagem tende a limitar o desenvolvimento do pensamento crítico por parte dos alunos. É importante ressaltar que, atualmente, o acesso à informação não se restringe ao ambiente escolar, uma vez que a internet e os meios de comunicação oferecem uma enorme quantidade de conteúdo (SILVA, 2021).

Nas metodologias ativas, o aluno ocupa o centro do processo de aprendizagem, desempenhando um papel ativo. Nesse contexto, o discente é estimulado a desenvolver seu pensamento crítico e reflexivo, enquanto o professor atua como mediador do conhecimento (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Embora a tecnologia seja amplamente utilizada nesse tipo de abordagem, é importante destacar que nem toda a população tem acesso igualitário a esses recursos. Portanto, os educadores precisam buscar formas de estimular a curiosidade dos alunos e criar situações-problema que os incentivem a buscar o conhecimento de maneira autônoma (GEMIGNANI, 2012).

2.2 OS JOGOS E O *ROLE-PLAYING GAME* (RPG)

Os jogos têm sido utilizados ao longo da história como ferramentas para promover o desenvolvimento lógico e intelectual de forma lúdica e acessível. Eles são caracterizados por regras, um objetivo final, e possuem limites definidos de espaço e tempo. No entanto, é importante destacar que, apesar de sua utilidade na educação, os jogos constituem um mundo provisório e separado da rotina cotidiana (PEREIRA, 2020). Além disso, os jogos podem ser categorizados de várias maneiras, incluindo a distinção entre jogos digitais e analógicos, bem como diferentes gêneros, como esportes, tiro,

aventura, estratégia, luta, simuladores e *role-playing games* (RPG), entre outros (RODRIGUES; SCHMITT; BERTAGNOLLI, 2021).

O RPG é um estilo de jogo de interpretação de papéis com uma narrativa coletiva, no qual os jogadores assumem diferentes personagens para construir uma história em conjunto. Esse estilo de jogo teve sua origem nos anos 70 nos Estados Unidos, inicialmente associado a *boardgames* (jogos de tabuleiro) e influenciado pela literatura, principalmente de gênero fantástico. Com o tempo, a ênfase do RPG passou a ser a imaginação dos participantes, não necessitando totalmente de um tabuleiro físico (BOTELHO; DIAS; PETRONILHO, 2020).

2.3 ANÁLISE DO ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL

O estudo da evolução, especialmente no ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio, aborda um dos temas mais amplos e complexos. A sua dificuldade está no fato de ser um tema abstrato que engloba elementos históricos, variabilidade genética e extinção da vida no planeta. Dentro desse campo de estudo, a seleção natural é um dos principais tópicos. Por meio dela, podemos compreender como as características de cada ser vivo são transmitidas de geração em geração e por que algumas prevalecem enquanto outras desaparecem ao longo do tempo (SILVA, 2019). Ou seja, a seleção natural justifica todo o processo evolutivo das espécies, sejam elas atuais ou extintas (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012).

O ensino do conteúdo de evolução foi introduzido no currículo escolar por volta de 1930, mas inicialmente de maneira teórica e básica. Somente a partir dos anos 1960 é que o tema passou a ser abordado de forma mais abrangente, incluindo o estudo das teorias de Lamarck e Darwin, sendo apresentado de forma separada (ZIMMERMANN, 2012). Atualmente, o ensino desse conteúdo enfrenta desafios: muitos professores alegam falta de tempo em sala de aula para abordá-lo de forma adequada. Além disso, a presença da ideia do criacionismo, que contrasta com a teoria da evolução, também é citada como um fator complicador para o ensino das teorias evolutivas nas escolas (NASCIMENTO, 2019).

Em relação aos métodos de ensino, o uso de livros didáticos é prática comum, uma vez que eles fornecem a sequência cronológica dos conteúdos. No entanto, se não forem utilizados adequadamente, podem levar a uma aprendizagem equivocada ou mal compreendida (MENEZES, 2019). No caso do conteúdo de evolução, os livros didáticos frequentemente apresentam informações limitadas, o que contraria os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (NASCIMENTO, 2019).

A dificuldade no ensino dos conteúdos de evolução e seleção natural é multifacetada, e a formação dos professores é um dos fatores que podem contribuir para essa complexidade. Estudos apontam que muitos professores apresentam déficits em sua formação sobre esses temas. Além disso, a falta de integração entre a Biologia e outras disciplinas e a escassez de material didático apropriado também são fatores que impactam o ensino desses conteúdos (BRITO, 2016).

A aula expositiva é uma estratégia de ensino comum, mas pode ser falha se o professor não tiver domínio e dinamismo em sua abordagem. Portanto, é necessário que os educadores busquem estratégias adicionais, como atividades práticas, aulas

extraclases, jogos (especialmente tabuleiros), projetos e a integração interdisciplinar para abordar o conteúdo de evolução e seleção natural de maneira mais eficaz, considerando as diferentes formas de aprendizado dos alunos (BRITO, 2016).

Outro estudo sugere o uso de paisagem adaptativa como ferramenta para o ensino gráfico da seleção natural. Nesse caso, são utilizadas imagens, como fotos, mapas, simulações, diagramas e fórmulas, para auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados à seleção natural (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012). Essas estratégias adicionais visam tornar o ensino desses conteúdos mais acessível e envolvente para os alunos.

As histórias em quadrinhos (HQs) são uma ferramenta versátil que podem ser aplicadas nas aulas devido sua grande significância. Elas estão presentes em nosso cotidiano, especialmente nas redes sociais. Além de trabalhar conteúdos específicos, as HQs também promovem a interpretação e incentivam a leitura. Elas possibilitam debates reflexivos de forma bem-humorada e apresentam uma linguagem simples que pode ser facilmente compreendida pelos alunos (ÁVILA, 2019; SILVA, 2019).

3 METODOLOGIA

O presente estudo se baseou no Sistema D20, que é o mesmo sistema usado em diversos jogos de RPG, como o *Dungeons & Dragons* (D&D) e *Tormenta*. Esse sistema foi adaptado para ser utilizado em sala de aula com uma turma de alunos.

Para a criação dos materiais, foram utilizados os programas AutoCad e Ultimaker Cura. Além disso, alguns recursos disponíveis em sites como *Thingiverse*⁵ também foram utilizados. O material utilizado incluiu placas de *Medium Density Fiberboard* (MDF) com espessuras de 3mm e 6mm, que foram cortadas com o auxílio de uma máquina de corte a laser DS4. A montagem dos materiais foi realizada com a cola para madeira da Acrilex. Além disso, o processo contou com o uso de filamento cinza de PLA, impresso com a impressora 3D Ender-3.

Todo o desenvolvimento do projeto, corte, impressão e montagem dos materiais, foi realizado no Laboratório de Fabricação (FabLab) localizado no Bloco I do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

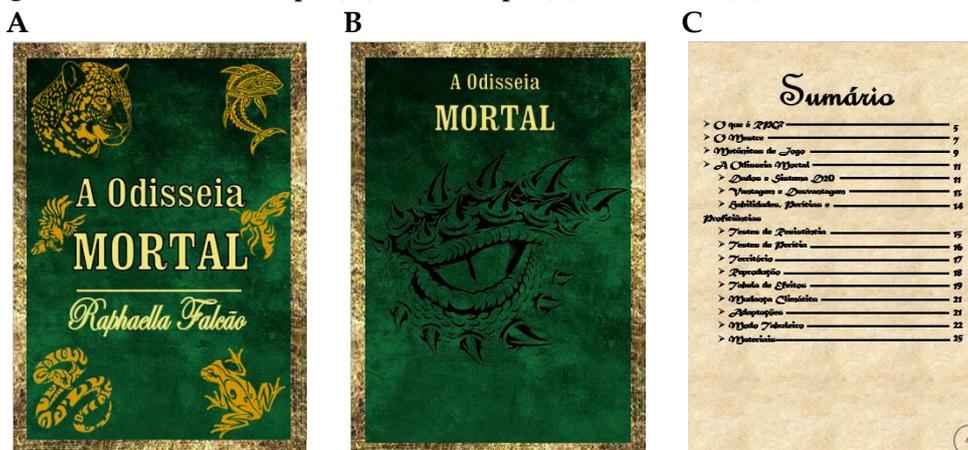
3.1 A ODISSEIA MORTAL: O RPG

Foi elaborado um Guia do Mestre, que atua como manual de instruções para o professor. Este guia fornece explicações gerais sobre o que é um RPG, o papel do mestre e a jogabilidade de um RPG, além de informações específicas sobre o jogo adaptado e suas regras particulares.

Também foram criadas regras para a jogabilidade em modo *boardgame*, que é uma opção mais simples e acessível, adequada para professores com menos experiência nesse tipo de atividade. Na Figura 1, são apresentadas a capa e contracapa do guia, juntamente com o sumário, que lista os títulos e as páginas de cada capítulo.

⁵ Disponível em: <https://www.thingiverse.com/>.

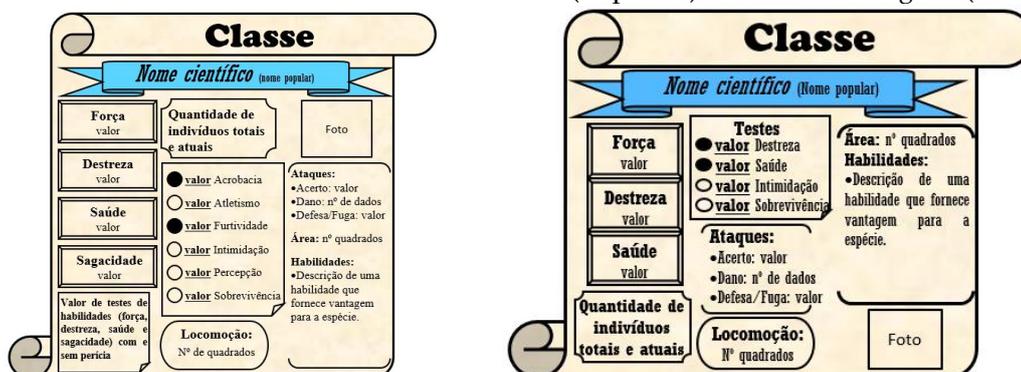
Figura 1: Modelos de capa (A), contracapa (B) e sumário (C) do Guia do Mestre



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Foram desenvolvidos dois modelos de fichas de personagens para serem utilizados pelos alunos durante a aplicação do jogo. Um modelo foi criado para o modo de RPG, contendo informações mais detalhadas, enquanto o outro foi projetado para o modo *boardgame*, com informações mais concisas. Cada ficha é única para cada aluno, apresentando espaços específicos onde eles devem preencher as informações necessárias. Na Figura 2, é possível visualizar o modelo da ficha de personagem para o modo de RPG, com dimensões de 8cm de altura e 8,7cm de largura. Além disso, há o modelo da ficha para o modo tabuleiro, que possui dimensões de 5,5cm de altura e 7,2cm de largura.

Figura 2: Modelos de ficha utilizados no modo RPG (esquerda) e no modo *boardgame* (direita)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Também foram desenvolvidas cartas de efeito que representam as adversidades às quais os jogadores terão que sobreviver e se adaptar para continuar no jogo. Embora o guia do mestre contenha uma tabela com esses efeitos, foram criadas cartas individuais para cada efeito, com descrições detalhadas. Essas cartas foram projetadas para melhorar a acessibilidade do professor e promover uma interação mais envolvente com os jogadores.

Na Figura 3, observa-se um modelo da carta de efeito, com indicações sobre o que deve ser preenchido em cada espaço. Cada carta é única para um efeito específico,

mas são genéricas para ambos os estilos de jogo. A única diferença entre elas é a categoria, com as cartas marrons representando efeitos menos desastrosos na primeira etapa do jogo, e as cartas vermelhas indicando mudanças climáticas extremas na segunda etapa.

Figura 3: Modelos de cartas de efeito utilizados



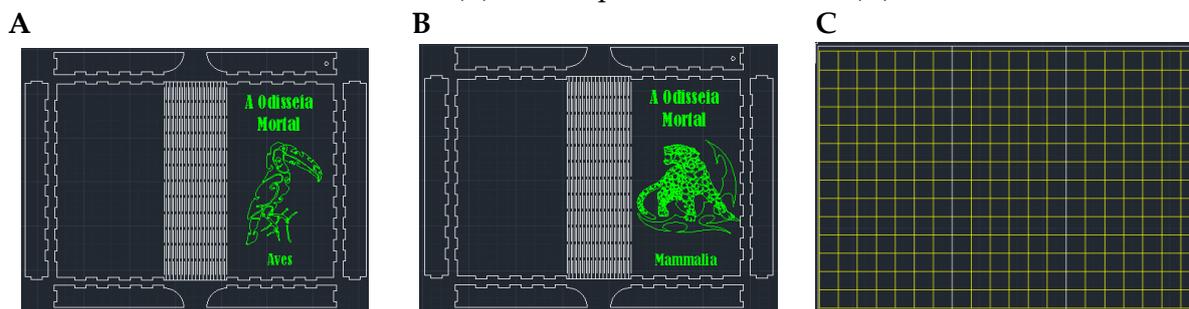
Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

3.2 A ODISSEIA MORTAL: MATERIAL

Para melhorar a jogabilidade do RPG e considerando a possibilidade de jogar no modo tabuleiro, foi desenvolvido um conjunto de materiais físicos. Esses materiais foram projetados no AutoCad e no Ultimaker Cura e fabricados no FabLab do UNIPAM.

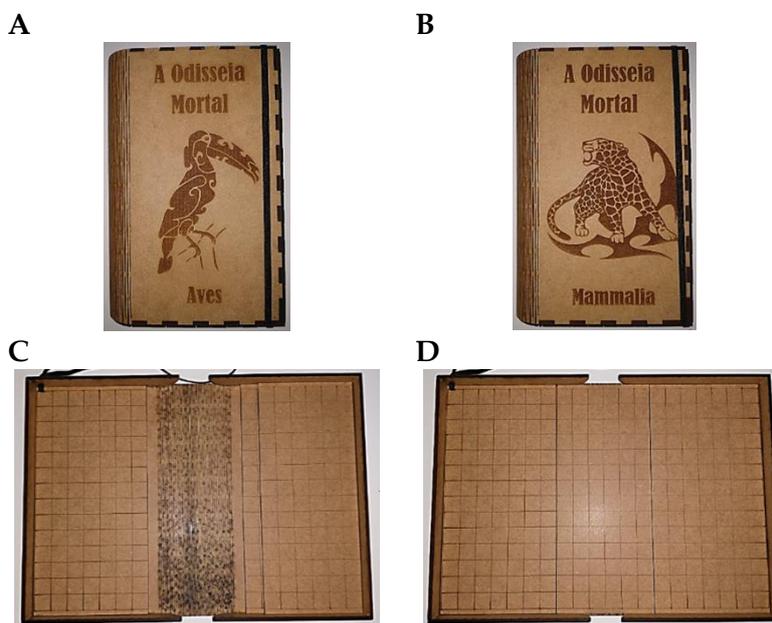
Primeiramente, foram criadas caixas com tabuleiros embutidos para cada classe jogável, que incluem “Aves” e “Mamíferos”. Essas caixas foram cortadas na máquina de corte à laser em MDF de 3mm e posteriormente montadas com cola de madeira. Além disso, um elástico chato preto de 5mm de espessura foi aplicado para manter a caixa devidamente fechada, com o tabuleiro e outros acessórios armazenados em seu interior. Na Figura 4, é apresentado o projeto feito no AutoCAD das duas caixas e do tabuleiro com um padrão quadriculado.

Figura 4: Projeto das caixas de tabuleiro de Aves (A), de Mamíferos (B) e do esquema do tabuleiro (C)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Figura 5: Caixas de tabuleiro: (A) frente da caixa de aves; (B) frente da caixa de mamíferos; (C) caixa aberta mostrando o tabuleiro desmontado; (D) parte interna do tabuleiro montado



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Além do tabuleiro, foram criadas miniaturas dos animais representantes de cada classe para os jogadores utilizarem em suas jogadas e para melhor identificação no tabuleiro. Essas miniaturas foram projetadas no AutoCAD, incluindo suas bases, e cortadas em MDF de 3mm. Para proporcionar maior peso e equilíbrio às miniaturas, as bases foram cortadas em MDF de 6mm.

As sombras dos animais escolhidos para representar cada classe foram marcadas com o uso do laser, e as bases foram pintadas à mão com tintas Acrilex nas cores verde country, azul country, vermelho e amarelo. Na Figura 6, é apresentada uma foto das miniaturas, já cortadas, coladas e pintadas, prontas para uso.

Figura 6: Miniaturas de Aves (A) e Mamíferos (B)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

As miniaturas e o tabuleiro físico agregam elementos táteis ao jogo, tornando-o mais envolvente e facilitando a compreensão e a imersão dos alunos na dinâmica do RPG.

Para os dados de rolagem, foram utilizados modelos já prontos adquiridos no site *Thingiverse*. Esses modelos foram ajustados quanto ao tamanho e preenchimento no programa Ultimaker Cura e, em seguida, impressos em 3D com PLA cinza. Foram produzidos dois conjuntos de 7 dados para cada tabuleiro, totalizando 28 dados. Após a impressão, os dados foram pintados à mão com tinta Acrilex azul petróleo.

A Figura 7 apresenta uma foto de um dos conjuntos de dados, já impressos e pintados. É importante ressaltar que todos os conjuntos são idênticos.

Figura 7: Foto do conjunto de 7 dados de rolagem a ser utilizado pelo aluno e pelo professor durante o jogo



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Os dados de rolagem são fundamentais para determinar os resultados das ações dos jogadores no RPG, adicionando uma camada de aleatoriedade e estratégia ao jogo.

4 DISCUSSÃO

O processo de ensino-aprendizagem requer uma mediação cuidadosa e precisa na transmissão de informações. Jogos, em particular o RPG, podem desempenhar um papel valioso nesse processo, uma vez que a informação está constantemente em construção durante o jogo. Isso ocorre porque os jogadores têm a liberdade de moldar seus personagens de acordo com suas preferências e estratégias à medida que a história avança. No RPG, os jogadores precisam buscar informações para progredir na narrativa conduzida pelo mestre (COSTA, 2019).

É inegável a importância da utilização de jogos no estilo RPG nas salas de aula, especialmente considerando a ampla disponibilidade de informações na era atual. Outros estudos também têm destacado o valor dessa abordagem no ensino de diversos conteúdos. Por exemplo, o trabalho de Nascimento Junior e Pietrocola (2005) demonstrou que o RPG pode ser uma ferramenta auxiliar extremamente eficaz no ensino de Física. Por meio desse estilo de jogo, os alunos têm a oportunidade de experimentar situações-problema, imergindo em modelos mentais conforme as regras do jogo. Isso

permite que os alunos participem ativamente, mesmo sem um domínio prévio do assunto em questão.

O estudo de Coelho e Silva (2020), que desenvolveu um RPG para o ensino dos biomas brasileiros e o aplicou no ensino fundamental, observou resultados muito positivos. Os alunos demonstraram alto engajamento no jogo, demonstrando um grande interesse pelo conteúdo. Além disso, notou-se um aumento no interesse pela leitura, o que pode ser atribuído à natureza lúdica e envolvente do RPG. Os autores destacam o RPG como uma excelente ferramenta de apoio para ser utilizada em salas de aula, ressaltando seu potencial como recurso didático. Essa abordagem demonstra como a gamificação pode contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem, tornando o aprendizado mais atrativo e eficaz.

Os métodos alternativos no ensino de Biologia, como os propostos por Nascimento (2019), Silva (2019) e Yassue (2013), demonstram a diversidade de abordagens que podem ser utilizadas para tornar o ensino mais atrativo e eficaz.

Nascimento (2019) enfatiza a importância de aulas práticas e dinâmicas, que envolvem os alunos de forma mais ativa. Em seu estudo, ele propôs simulações da seleção natural usando materiais cotidianos, o que proporcionou uma compreensão prática dos conceitos evolutivos. Essa abordagem prática e tangível pode ajudar os alunos a internalizar melhor os conceitos complexos da evolução.

Silva (2019) destaca o uso de histórias em quadrinhos como uma ferramenta de ensino que promove o pensamento crítico e científico de forma divertida. A abordagem lúdica das histórias em quadrinhos pode tornar o processo de aprendizagem mais agradável e cativante para os alunos.

Yassue (2013) adota uma abordagem tecnológica ao criar um simulador de jogo baseado em algoritmos genéticos para ensinar evolução. Os alunos têm a oportunidade de fazer escolhas e observar as consequências dessas escolhas na seleção natural. Essa abordagem combina tecnologia, interatividade e aprendizado prático.

Esses estudos demonstram que a variedade de métodos e recursos disponíveis para o ensino de Biologia permite que os educadores escolham abordagens que se adequem ao estilo de aprendizado de seus alunos e que tornem o conteúdo mais acessível e envolvente.

5 CONCLUSÃO

A adaptação do sistema D20 de *Dungeons & Dragons* para o ensino de seleção natural no ensino médio representa uma valiosa contribuição para o campo da educação. Esse modelo de jogo, que pode ser utilizado tanto como RPG quanto como um jogo de tabuleiro, oferece uma abordagem lúdica e envolvente para o ensino de um conteúdo muitas vezes desafiador.

A criação de tabuleiros individuais, miniaturas, fichas de personagem, cartas de efeitos, dados de rolagem e um guia do mestre demonstra o comprometimento com a qualidade do material e sua capacidade de tornar as aulas mais interativas e dinâmicas. Além disso, o custo acessível do material torna essa abordagem viável para professores e escolas.

A ênfase na melhoria das habilidades sociais, lógicas, comunicativas e interpretativas dos alunos é um ponto crucial. O jogo não apenas reforça o entendimento da seleção natural, mas também promove habilidades que são essenciais em diversas áreas da educação e da vida.

Em resumo, essa iniciativa representa uma abordagem inovadora e promissora para o ensino de Biologia, demonstrando como a utilização de jogos pode tornar o processo de aprendizado mais atraente e eficaz. Ela oferece uma oportunidade valiosa para os professores engajarem os alunos de maneira mais ativa e estimulante.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, P. da S. B. V. **Abordagem do ensino de seleção natural no sétimo ano do ensino fundamental e a contribuição das histórias em quadrinhos**. 2019. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/14388>.

BOTELHO, M. A.; DIAS, F. L. de C.; PETRONILHO, C. G. da S. *O role-playing game (RPG) como ferramenta dialógica para a promoção dos letramentos digital e literário*. **Revista Virtual Lingu@Nostr@**, Vitória da Conquista, v. 8, n. 1, p. 277-294, 2020. Disponível em: <https://www.linguanostra.net/index.php/Linguanostra/article/view/179>.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n3p281>.

BRITO, A. I. S. **Desenvolvendo atividades pedagógicas para inserir os temas evolução, seleção natural e neodarwinismo no ensino médio em uma escola de Nova Floresta - PB**. 2016. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro de Educação e Saúde Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8034>.

COELHO, I. M. de A.; SILVA, F. A. R. e. *Elaboração e aplicação de RPG didático como proposta para o ensino de biomas brasileiros*. **Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 49-62, 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2094>.

COSTA, E. C. da. **Mediação da informação no jogo RPG de mesa**. 2019. 68 f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia), Centro de Humanidades, Departamento de Ciências da Informação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/45918>.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Fronteiras da Educação**, Recife, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4514573/mod_folder/content/0/FORMA%C3%87%C3%83O%20DE%20PROFESSORES%20E%20METODOLOGIAS%20ATIVAS.pdf.

NASCIMENTO JÚNIOR, F. de A.; PIETROCOLA, M. O papel do RPG no ensino de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 01-12.

LOPES, J. A. Jogos matemáticos como motivação para aprendizagem Matemática. **Revista Ciranda**, Montes Claros, v. 5, n. 1, p. 164-175, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.46551/259498102021009>.

MARTINS, R. P., VIEIRA, M. C., COUTINHO, F. A. Visualizando a seleção natural em sala de aula: emprego das imagens de paisagens adaptativas como recurso didático. **Ciência em Tela**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 01-09, 2012. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/artigo3.14.pdf>.

MENEZES, M. C. V. A. **Seleção natural, adaptação e deriva genética**: abordagem em livros didáticos, conhecimento de alunos de biologia e uma proposta lúdica para o ensino desses temas. 2019. 149 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30433>.

NASCIMENTO, J. S. **Aula prática como ferramenta facilitadora no ensino de evolução**: trabalhando o conceito de seleção natural. 2019. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36619>.

PEREIRA, V. L. de S. O uso de jogos, como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Psicologia & Saberes**, Maceió, v. 9, n. 19, p. 157-171, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/1272>.

PIFFERO, E. *et al.* Metodologias ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no Novo Ensino Médio. **Revista Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568>.

RODRIGUES, L. da S.; SCHMITT, M. A. R.; BERTAGNOLLI, S. de C. As contribuições do jogo de RPG no ensino médio: o que dizem as produções científicas brasileiras.

Revista Renote, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 71-80, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.121188>.

SILVA, M. das D. da. **Inserção de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de evolução**: trabalhando o conceito de seleção natural no ensino médio. 2019. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36940>.

SILVA, R. R. C. Metodologias passivas *versus* ativas. **Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, Manaus, v. 7, p. 136721-136721, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31417/educitec.v7.1367>.

TONINDADEL, S. M. R. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica**: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação. 2013. 270 p. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.48.2014.tde-18122014-100501>.

YASSUE, W. E. **Um protótipo didático para o ensino da seleção natural utilizando algoritmo genético para a evolução do comportamento das criaturas**. 2013. 10 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava, 2013.

ZIMMERMANN, N. Para além da seleção natural: algumas considerações sobre as contribuições de 'Darwin como Geólogo' para o ensino de Biologia. **Terræ**, [S. l.], v. 9, p. 02-11, 2012. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terrae/V9/T_V9_A2.html.

ANÁLISE DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS

Mariane Teixeira da Silva¹
Norma Aparecida Borges Bitar²

1 INTRODUÇÃO

Para manter a vida de qualquer ser vivo, é necessário um recurso indispensável, a água (MATIAS, 2019). Sendo assim, a água pode impactar na saúde e na qualidade de vida em relação ao consumo humano (CARVALHO; MONTEIRO, 2020). Para esse consumo, a água deve ser tratada, e é um direito do ser humano ter acesso à água potável. Se o tratamento da água não for realizado corretamente, pode acarretar uma contaminação (WHO, 2017), causando doenças para a população (ZAHEDI *et al.*, 2021).

Os microrganismos são seres vivos extremamente pequenos que, quando conduzidos em doses corretas, podem auxiliar o bem-estar do hospedeiro, garantindo assim a manutenção do equilíbrio simbiótico. Alguns microrganismos são patogênicos e, se não controlados, podem ser uma ameaça, podendo deteriorar alimentos e até mesmo fazer com que a população fique muito doente. Eles podem ser transmitidos de diversas maneiras, sendo uma dessas formas pela água contaminada. Essa contaminação pode ocorrer até mesmo no sistema de abastecimento de água tratada, acarretando contaminação. A contaminação leva a doenças cujo principal sintoma é a diarreia aguda. Segundo a OMS, 80% dessas diarreias são devido ao consumo dessa água (MASSAFRA; MELO, 2019).

A água potável deve estar livre de contaminantes e, para o consumo da população, deve passar pela Estação de Tratamento de Água (ETA), obedecendo às normas de potabilidade (MICHELAN *et al.*, 2019). Quando a qualidade da água não está de acordo com as normas de potabilidade, pode transmitir microrganismos patogênicos, afetando assim a saúde da população e causando surtos diarreicos (PORCY *et al.*, 2020).

De acordo com Cruz (2018), a potabilidade da água pode ser afetada por atividades antrópicas, domésticas, comerciais ou industriais, gerando assim poluentes que irão interferir na sua qualidade. Alunos, professores e funcionários passam a maior parte do dia nas escolas e, para o consumo de água, utilizam bebedouros com muita frequência. Esse aparelho elétrico pode apresentar higienização precária e pouca ou nenhuma manutenção, o que acarreta a sua contaminação.

Esse estudo visa a observar e avaliar a qualidade microbiológica da água dos bebedouros de três escolas públicas no município de Patos de Minas - MG, bem como observar se existe alguma diferença entre os bebedouros avaliados. Para isso, pretende-se fazer uma análise microbiológica da água; observar a presença ou ausência de *Escherichia coli*, de coliformes termotolerantes, de coliformes totais; fazer contagem de bactérias heterotróficas, avaliando sua patogenicidade.

A água é um recurso natural essencial para a vida humana. Ela pode conter microrganismos que são nocivos à saúde, devido à qualidade microbiológica da água.

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: marianetsilva@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: norma@unipam.edu.br.

Por isso, torna-se imprescindível a realização de análises para avaliar as condições higiênicas de escolas e, em especial, dos bebedouros. A análise é importante, principalmente quando a água é destinada ao consumo humano. A contaminação da água pode ocorrer até mesmo na escola, pois a má higienização de caixas d'água acarreta nesse problema.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 ÁGUA

A água é um recurso natural importante e essencial para a manutenção da vida humana. No organismo, a água desempenha diversas funções: ela é o principal componente das células, auxilia no transporte de nutrientes, está presente em vários processos, como na digestão, na absorção e na excreção de substâncias (AZEVEDO *et al.*, 2016). Diante disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que qualquer pessoa, independentemente de sua condição socioeconômica e de seu estágio de desenvolvimento, tem total direito a ter acesso a uma água segura, potável e de qualidade (VIEIRA *et al.*, 2020).

De acordo com Muniz (2013), a infinidade de usos da água está se tornando um bem escasso e, devido ao seu crescente consumo, é preciso ser usada com seriedade. As atividades humanas estão ligadas diretamente à qualidade da água, por isso é importante sempre garantir o saneamento básico para diminuir os efeitos antrópicos (OLIVEIRA *et al.*, 2017). A água, que antes era um bem natural para a vida humana, está se tornando apenas um recurso hídrico. Isso acontece porque a sociedade vem usando a água de diferentes maneiras, tanto para uso doméstico, quanto para o uso industrial, sem avaliar as consequências ambientais relacionadas à quantidade e qualidade da água (MACEDO; SHINOHARA; OLIVEIRA, 2020).

Ao realizar o tratamento da água, deve-se garantir que ele seja feito de maneira eficaz, pois sua má realização pode gerar problemas de saúde e afetar o sistema público de saúde gerando ônus (WHO, 2017). A água possui características químicas, físicas e biológicas, que ajudam a determinar sua “potabilidade”, “2019abilidade” e a presença de impurezas que, muitas vezes, são maiores que os valores estabelecidos para o uso, por isso é importante analisar a água para se obter segurança do que está sendo consumido (SANTOS; MONTEIRO, 2018). Diante disso, a água destinada ao consumo da população é de grande preocupação para a saúde pública, pois ela pode transmitir microrganismos patogênicos, causando doenças infecciosas (PAULUS, 2017).

De acordo com os dados do Ministério da Saúde, entre os anos de 2009 e 2018, 21,1% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos foram devido à água contaminada (BRASIL, 2019a). Diante disso, foi criado pelo Governo Federal, o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), com o intuito de garantir água de qualidade para a população. Essa garantia é fornecida através de dados feitos por profissionais da saúde, que trabalham executando funções relacionadas ao consumo e à qualidade da água para, assim, evitarem-se riscos à saúde (BRASIL, 2017).

A água pode ser contaminada de diversas formas, começando na sua fonte de origem até nos seus processos de distribuição. Essa contaminação pode ocorrer também nos reservatórios (RIBEIRO *et al.*, 2018). Nas residências e empresas, os meios de contaminação geralmente são devido à vedação inadequada das caixas d'água e cisternas, à carência de atividade de limpeza e à desinfecção periódica irregular (SILVA *et al.*, 2020). A água dos bebedouros é bastante utilizada para satisfazer a sede dos alunos nas escolas. Esses equipamentos podem ser uma fonte de contaminação indireta, pois, na maioria das escolas, estão localizados próximos aos banheiros. Essa contaminação ocorre devido à falta de higienização das mãos de quem utiliza o banheiro e, em seguida, o bebedouro. A contaminação da água também pode ocorrer de forma direta, se as escolas não se responsabilizarem pela realização de fiscalizações e manutenção dos reservatórios de armazenamento de água. Neste caso, ela deve obedecer às normas da Portaria GM/MS nº 888, do Ministério da Saúde, para que tenha uma água de qualidade (BRASIL, 2017).

2.2 INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO

Através da análise microbiológica, determinam-se as condições do tratamento da água. Essa análise evidencia bactérias que pertencem ao grupo de coliformes, que apresentam risco à saúde da população (CETESB, 2018). Coliformes totais e termotolerantes são utilizados para avaliar a qualidade microbiológica da água (MORAES *et al.*, 2018), e, quanto maior for o número desses coliformes na água, mais chances de se encontrarem patógenos (ANDRADE; MELO, 2020). Os coliformes termotolerantes estão altamente ligados ao aumento de casos de infecções intestinais humanas (SPECIAN *et al.*, 2021).

2.2.1 Coliformes totais

Os coliformes totais são bactérias Gram negativas, pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, e possuem a forma de bacilos (STOLF, MOLZ, 2017). Esses bacilos são aeróbios e anaeróbios facultativos e não esporulados, quando estão a mais ou menos 35,0 ± 0,5 °C; entre 24 e 28 horas, eles fermentam lactose (MORAES *et al.*, 2018). Além da *Escherichia coli*, que é a principal representante deste grupo (MENDONÇA *et al.*, 2017), encontram-se também os gêneros *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter* (ALVES; ATAIDE; SILVA, 2018).

2.2.2 Coliformes termotolerantes

O habitat natural da bactéria *E. coli*, por exemplo, não é na água, mas, quando encontrada, isso indica que atividades antrópicas e os dejetos lançados no ambiente estão causando a contaminação da água (ANDRADE; MELO, 2020). Os coliformes termotolerantes, quando encontrados na água, indicam contaminação de origem fecal, que são eliminados nas fezes (FERNANDES *et al.*, 2017). Em temperaturas de 44 a 45 °C, por um período de 24 horas, são capazes de fermentar lactose e produzir gás (MACEDO *et al.*, 2020).

2.2.3 *Escherichia coli*

É um microrganismo do gênero *Escherichia*, muito encontrado no intestino grosso de humanos e animais. Algumas cepas de *E. coli* podem causar intoxicação alimentar grave, acometendo principalmente crianças e idosos. Os sintomas incluem cólicas abdominais, diarreia, febre e vômitos, que podem ser tratados. Porém, a persistência da infecção pode levar crianças e idosos a doenças, como a síndrome hemolítico-urêmica (HUS), caracterizada por insuficiência renal. É bastante transmitida pelos alimentos contaminados, como carnes cruas e malcozidas e leite cru. Mas, a partir do momento em que fezes e esgotos contaminados entram em contato com a água, ela também passa a ser uma forma de transmissão, o que vem acontecendo bastante, gerando vários surtos (WHO, 2018).

2.2.4 Bactérias heterotróficas

Essas bactérias são um grupo de microrganismos que precisam de carbono orgânico para obterem nutrientes. A contagem delas também é essencial para a avaliação da qualidade da água (FERNANDES *et al.*, 2017). A Portaria GM/MS nº 888 determina que, para se avaliar o sistema de abastecimento e distribuição de água, as bactérias heterotróficas são um dos parâmetros utilizados. Quando a contagem ultrapassar 500 UFC/mL, é recomendável providenciar medidas que identifiquem a irregularidade (BRASIL, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AMOSTRAS

O estudo foi desenvolvido com amostras de água de três escolas públicas da cidade de Patos de Minas - MG. As amostras de água foram coletadas diretamente dos bebedouros, utilizando-se frascos de vidro esterilizados, com capacidade de 100mL para cada amostra. Para a realização da coleta, foi feita a limpeza do bebedouro com álcool 70%. Logo após a limpeza, a torneira foi aberta de 1 a 2 minutos, deixando a água escorrer. Após esse tempo, foi feita a coleta de 100mL de água e os frascos foram fechados, identificados (amostra A, amostra B e amostra C), colocados em uma caixa de isopor com gelo e levados ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM (BRASIL, 2013).

3.2 PREPARO DO MATERIAL

Para a esterilização dos tubos de coleta, foi colocado nas bocas dos tubos tecido TNT; depois foram fechados. As placas de Petri foram agrupadas e envolvidas nesse mesmo tecido. As pipetas também foram envolvidas em TNT. Todos foram colocados na autoclave a 121 °C, por 40 minutos (BRASIL, 2013).

3.3 PREPARO DO MEIO DE CULTURA

Foram pesados 2,05g de Plate Count Ágar (PCA) para 100mL de água destilada. Esse meio foi misturado em um béquer, com a ajuda de um bastão de vidro, e aquecido até a obtenção da dissolução por completo. Em seguida, foram adicionados 20mL desse meio de cultura nos tubos de ensaio, com o auxílio de uma pipeta de 20mL. Os tubos, logo em seguida, foram fechados com tampa e levados à autoclave para esterilizar a 121 °C, durante 15 minutos. Depois, foram levados ao refrigerador (BRASIL, 2013).

Foi pesado 1,87g de *Eosin Methylene Blue* (EMB) para 50 mL de água destilada. Esse meio foi misturado em um erlenmeyer e aquecido até obter a dissolução por completo. A boca do erlenmeyer precisou ser fechada com algodão envolvido por papel alumínio e levado até a autoclave para esterilizar a 121 °C, durante 15 minutos. Depois, esse meio foi adicionado nas placas de Petri estéreis, com três compartimentos e, após solidificar, foi levado ao refrigerador (BRASIL, 2013).

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Após a coleta, os tubos de água foram abertos apenas no laboratório, dentro da capela. Inicialmente foi colocado 0,2mL de tiosulfato de sódio a 10% em cada tubo de água, com o auxílio de uma pipeta. Para usar os meios de PCA, é preciso colocá-los em banho-maria para ficarem líquidos, já que em temperatura ambiente são sólidos (BRASIL, 2013).

Logo depois, com pipeta estéril, foi transferido 1mL de cada amostra de água em placas de Petri duplicadas e estéreis. Em seguida, foi adicionado o meio de cultura (PCA), que, após o banho-maria, ficou líquido. Para homogeneizar o conteúdo da placa, foram feitos movimentos circulares em forma de (∞), por 20 vezes consecutivas. Após todas as amostras se solidificarem, as placas de Petri foram agrupadas e incubadas em posição invertida, a $35 \pm 0,5$ °C, durante 48 horas (BRASIL, 2013).

Para identificar coliformes totais e termotolerantes, foi utilizado o método do substrato cromogênico, que reconhece esses coliformes alterando a coloração do meio, de incolor para amarelo. Nos tubos de água, foi adicionado um frasco contendo substrato cromogênico e, em seguida, o tubo foi fechado e agitado levemente, para que ocorresse a dissolução. Logo depois, eles foram incubados a $35 \pm 0,5$ °C, durante 24 horas. Após as 24 horas, a mudança da coloração de incolor para amarelo indica a presença de coliformes totais e termotolerantes. Se algum tubo mudar essa coloração, com o auxílio da lâmpada ultravioleta é possível observar se a água do tubo também ficou fluorescente, o que indica presença de *E. coli* (BRASIL, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 24 horas, os tubos contendo substrato cromogênico foram retirados da estufa para observar se havia alguma mudança na coloração. Observou-se uma coloração amarela apenas na amostra C, evidenciando presença de coliformes totais e termotolerantes. O restante das amostras permaneceu incolor indicando, assim, ausência de coliformes totais e termotolerantes. A amostra C foi levada para a luz ultravioleta

(UV) e apresentou cor fluorescente, sendo então indicativo para *E. coli*. Logo após, foi utilizado o meio de cultura EMB, que havia sido colocado nas placas de Petri para confirmar a presença de *E. coli*. Foram feitas estrias no meio em apenas 2 compartimentos, e, em um deles, o controle (Figura 1). Os resultados obtidos foram expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados das análises de coliformes totais e termotolerantes / *E. coli*, em amostras de água utilizadas para consumo em três escolas públicas de Patos de Minas - MG. UNIPAM, 2022

Amostras	Presença de coliformes totais	Presença de coliformes termotolerantes / <i>E. coli</i>
A	Não	Não
B	Não	Não
C	Sim	Sim

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Após 24 horas, foram observadas as placas de Petri, que foram feitas para a confirmação e crescimento de *E. coli*, mostrando, assim, resultado positivo para essa bactéria, pois o meio *Eosin Methylene Blue* (EMB) é um meio para diferenciação e isolamento de bacilos entéricos gram-negativos. Ele também possui corantes de eosina e azul de metileno, que inibem as bactérias gram-negativas. Por isso, é possível observar as colônias de *Escherichia coli* de cor verde metálico característico, devido à rápida fermentação da lactose (CÂMARA, 2013).

Figura 1: Placa de Petri com crescimento e confirmação de *E. coli* da amostra C, UNIPAM, 2022



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

A presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* na amostra C pode estar relacionada com a má higienização dos bebedouros, da tubulação, ou, até mesmo, da caixa d'água. De acordo com Almeida (2017), a má (ou quase nenhuma higienização) do filtro dos bebedouros e da caixa d'água pode acarretar contaminação por esses coliformes. Por permanecerem muitos anos sem serem limpos, criam-se condições favoráveis para a presença desses microrganismos. Ao realizar uma simples

limpeza da caixa d'água e dos bebedouros, pode-se reduzir o risco de contaminação por esses coliformes.

Resultados semelhantes em relação aos coliformes totais e termotolerantes foram identificados nos trabalhos de Sampaio (2019). Em seu trabalho, foi analisada a qualidade microbiológica da água consumida em escolas de um município do interior da Bahia. No estudo, apenas uma de suas amostras evidenciou a presença desses coliformes simultaneamente. A contaminação da água dessa escola também pode ter acontecido devido à má higienização dos bebedouros e da caixa d'água.

Após 48 horas, foi possível observar as placas de Petri que haviam sido incubadas, para crescimento de colônias de bactérias heterotróficas. Com o auxílio de um contador de colônias, foi possível fazer a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC), de cada amostra, o que está expresso na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados em UFC de bactérias heterotróficas das três amostras de água de bebedouros de escolas públicas de Patos de Minas - MG, UNIPAM, 2022

Amostras	Placas duplicadas	Bactérias heterotróficas
A	1	<500UFC/mL
	2	<500UFC/mL
B	1	<500UFC/mL
	2	<500UFC/mL
C	1	<500UFC/mL
	2	<500UFC/mL

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

De acordo com Domingues (2007), as bactérias heterotróficas podem afetar o odor e o sabor da água, deteriorar a qualidade da água, apresentando assim riscos para a saúde dos consumidores. Os bebedouros das escolas são utilizados por diversas pessoas, que possuem hábitos de higiene diferentes, o que contribui para a sua contaminação. Sendo assim, quanto mais pessoas utilizam os bebedouros, maiores são chances de serem contaminados.

Entretanto, nas três escolas foi possível observar que houve menos de 500 UFC/mL em cada placa, ou seja, não houve contaminação de bactérias heterotróficas em nenhuma das amostras. De acordo com Brasil (2017), bactérias heterotróficas não devem ultrapassar o limite de 500 UFC/mL. Diante disso, foi possível observar resultados contraditórios aos de Sampaio (2019), em que nove (9) das doze (12) amostras de água analisadas estavam contaminadas por bactérias heterotróficas.

5 CONCLUSÃO

A partir das análises obtidas no Laboratório de Microbiologia, conclui-se que apenas uma escola não atende às normas da Portaria GM/MS nº 888, do Ministério da Saúde, devido à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli*. Portanto, é necessário que essa escola se adapte aos padrões de potabilidade.

A presença desses coliformes pode estar ligada à má higienização dos bebedouros ou da caixa d'água que, muitas vezes, fica anos sem receber nenhum tipo de

higienização. Como consequência disso, coloca-se em risco a saúde de alunos, de professores e de funcionários, que utilizam dessa água no dia a dia. Sendo assim, torna-se bastante necessária a limpeza adequada desses locais, para garantir uma água de qualidade para todos os utilizáveis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. *et al.* Análise microbiológica e físico-química da água de bebedouros em unidades de ensino no município de Ilhéus-BA. **SaBios**, Campo Mourão, v. 12, n. 2, p. 20-26, 2017. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2157>.

ALVES, S. G. S.; ATAÍDE, C. D. G.; SILVA, J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, Goiás, v. 7, n. 1 p. 12-17, 2018. Disponível em: <http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revista/article/view/298>.

ANDRADE, W. C.; MELO, C. M. T. Aspectos físico-químicos e microbiológicos da água de consumo disponível para a comunidade rural de patrimônio dos Poncianos/MG. **Revista Desafios**, Palmas, v. 7, n. 3, p. 337-348, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uftv7-9358>.

AZEVEDO, P. S.; PEREIRA, F. W. L.; PAIVA, S. A. R. Água, hidratação e saúde. **Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, 2016. Folheto, p. 16. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/64944/pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para humano padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5 de 2017**. Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano (SISAGUA). Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/64944/pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Informe 2018. Brasília: Ministério da Saúde, 2019a. Disponível em: <https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta----o-Surtos-D-TA---Fevereiro-2019.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único** [recurso eletrônico]. 3. ed. Brasília, 2019b. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Febre tifoide: o que é febre tifoide?**. Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-tifoide-1#:~:text=A%20Febre%20Tifoide%20%C3%A9%20uma,b%C3%A1sico%20%C2%20higiene%20pessoal%20e%20ambiental>.

CÂMARA, B. **Ágar EMB (Eosin Methylene Blue)**. Biomedicina Padrão, 2013. Disponível em: <https://www.biomedicinapadrao.com.br/2013/02/agar-emb-eosin-methylene-blue.html>.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli: determinação pela técnica de tubos múltiplos**. CETESB, 2018. Disponível em: <http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/2429>.

CRUZ, G. J. R. da. **Parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água dos bebedouros de escolas públicas estaduais de tempo integral de Teresina-PI**. 2018. 47 f. Monografia (Especialização em Tecnologia em Alimentos), Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia, Diretoria de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2018. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/34>.

CARVALHO, D. A. F.; MONTEIRO, C. A. B. Avaliação da qualidade da água para consumo humano na zona urbana de Campo Maior - PI. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p. 69-75, 2020. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/7588>.

DOMINGUES, V. *et al.* Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Saúde (Santa Maria)**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/6458>.

FERNANDES, A. C. G. *et al.* Análises descritivas e microbiológicas das águas minerais envasadas e comercializadas na região metropolitana de Recife-PE. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39 n. 2, p. 272-284, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X23622>.

MACEDO, I. M. E.; SHINOHARA, N. K. S.; OLIVEIRA, F. H. P. C. Avaliação bacteriológica da água de consumo em serviços de alimentação. **Research, Society and Development**, São José dos Pinhais, v. 9, n. 11, e51691110253-e51691110253, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n11-124>.

MASSAFRA, J.; MELO, M. **Fundamentos de microbiologia e parasitologia**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2019. Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/351701/mod_resource/content/1/Texto%20Base%20Microbiologia%20e%20Parasito.pdf.

MATIAS, A. O. *et al.* Análise da qualidade da água de três propriedades rurais do município de Floriano-Piauí. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 17-23, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21206/rbas.v9i2.3877>.

MENDONÇA, M. H. M. *et al.* Análise bacteriológica da água de consumo comercializada por caminhões-pipa. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 3, p. 468-475, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1934>.

MICHELAN, D. C. G. S. *et al.* Desempenho das etapas de tratamento de água da estação de tratamento de água Poxim. **Scientia cum Indústria**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 07-14, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss3p7>.

MORAES, M. S. *et al.* Avaliação microbiológica de fontes de água de escolas públicas e privadas da cidade de Santa Rita (PB). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 431-435, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018159099>.

MUNIZ, J. M. **Avaliação microbiológica, física e química da água de escolas públicas municipais de Uberaba, MG**. 2013. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba. 2013.

OLIVEIRA, C. M. Sustainable access to safe drinking water: fundamental human right in the international and national scene. **Revista Ambiente & Água**, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 6, p. 985-1000, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12293>.

PAULUS, A. E. **Qualidade microbiológica da água dos bebedouros para consumo em escolas municipais de Missal - Paraná**. 2017. 48 f. Monografia (Tecnólogo em Gestão Ambiental), Diretoria de Graduação e Educação Profissional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13499>.

PORCY, C. *et al.* Avaliação microbiológica da água de consumo de casas localizadas em área alagada em um município do estado Amapá. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S. l.], v. 12, n. 4, e2938, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e2938.2020>.

- RIBEIRO, A. R. *et al.* Estudo diagnóstico de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de águas subterrâneas em áreas distritais do município de Catu, recôncavo da Bahia. **Exatas Online**, [S. l.], v. 9, p. 25-38, 2018.
- SAMPAIO, F. B. **Análise microbiológica da água consumida por escolares em um município do interior da Bahia**. 2019. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina), Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2019. Disponível em: <http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/1494>.
- SANTOS, A. P. R.; MONTEIRO, L. R. L. Determinação da qualidade microbiológica da água em nascente da unidade de conservação em Filadélfia, Tocantins. **Revista Desafios**, Palmas, v. 5, n. especial, p. 74-86, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2018v5nEspecialp74>.
- SILVA, J. P.; BEZERRA, C. E.; RIBEIRO, A. de A. Avaliação da qualidade da água armazenada em cisternas no Semiárido Cearense. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã, v. 14, n. 1, p. 27-35, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18011/bioeng2020v14n1p27-35>.
- SPECIAN, A. M. *et al.* Ocorrência de bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de água de abastecimento público de dois municípios do Estado de São Paulo. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 18, n. 205, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.57148/bepa.2021.v.18.34720>.
- STOLF, D. F.; MOLZ, S. Avaliação microbiológica da água utilizada para consumo humano em uma propriedade rural de Taió - SC. **Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar**, Mafra, v. 6, n. 1, p. 96-106, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24302/sma.v6i1.1104>.
- VIEIRA, J. P. S.; REIS, D. P.; GREGÓRIO, E. L.; LIMA, A. R.; DELVIVO, F. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água em escolas e creches no município de São José da Lapa - MG. **Revista Acta Biologica Brasiliensia**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 87-97, 2020. Disponível em: <https://crbio04.gov.br/acta/acta-biologica-brasiliensia-vol-3-no1/>.
- WHO. World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality: first addendum to the fourth edition**. Geneva: World Health Organization, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>.
- WHO. World Health Organization. **E. coli**. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>.
- ZAHEDI, A.; MONIS, P.; DEERE, D.; RYAN, U. Wastewater-based epidemiology: surveillance and early detection of waterborne pathogens with a focus on SARS-CoV-2, *Cryptosporidium* and *Giardia*. **Parasitology Research**, [S. l.], v. 120, p. 4167-4188, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-020-07023-5>.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DE ABELHAS COMERCIALIZADOS EM PATOS DE MINAS - MG

Pedro Henrique Custodio Silva¹

Norma Aparecida Borges Bitar²

1 INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural apreciado e valorizado desde tempos antigos. Há aproximadamente 5.500 anos, diversas civilizações antigas, como gregos, chineses, egípcios, romanos, maias e babilônios, faziam uso do mel tanto por suas propriedades nutricionais como por suas aplicações medicinais. Ele não apenas servia como alimento, mas também como um recurso terapêutico que abrangia desde a promoção da cicatrização de feridas até o alívio de dores de garganta e o fortalecimento do sistema imunológico (GOIS, 2018). O Brasil, sendo o décimo maior produtor mundial de mel, está progredindo em direção a posições mais destacadas nesse mercado. A comercialização desse produto tem o potencial de gerar benefícios econômicos, ecológicos e sociais, tornando a apicultura uma promissora fonte de renda (VIDAL, 2021).

É comum encontrar variações na composição física e química dos méis produzidos pelas abelhas (bem como de outros produtos apícolas), o que pode afetar sua qualidade. Diversos fatores contribuem para essas variações, incluindo as condições climáticas, a espécie de abelha envolvida, os processos de coleta e armazenamento, bem como a espécie de planta que originou a matéria-prima (FERREIRA; ASSIS, 2020).

Há também variações na qualidade microbiológica do mel, já que produtos apícolas possuem uma microbiota única. Essa microbiota pode consistir em microrganismos intrínsecos, associados às abelhas, ou ser introduzida acidentalmente devido à falta de higiene na manipulação ou às condições inadequadas de armazenamento e acondicionamento (FERREIRA; SOUZA, 2015). Devido à grande apreciação do mel e à sua suscetibilidade à adulteração, ele se torna um alvo para ações que comprometem sua qualidade.

O aumento no consumo de mel estimula um mercado informal, no qual os comerciantes nem sempre priorizam o bem-estar e a saúde dos consumidores, mas buscam principalmente benefícios financeiros, recorrendo a adulterações no alimento. As fraudes no mel de abelha podem ocorrer de diversas maneiras, sendo as mais comuns a adição de amido, açúcar, água ou outros componentes que alterem a sua composição original (AGUIAR, 2018).

Quanto à sua composição, o mel é uma solução concentrada de açúcares, com glicose e frutose predominantes. Além disso, contém uma mistura complexa de outros carboidratos, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen. O mel pode conter vestígios de cera de abelhas devido ao processo de extração (BRASIL, 2000). A coloração, aroma e sabor do mel variam de

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: pedrohcs@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: norma@unipam.edu.br.

acordo com sua origem floral, podendo ser quase incolor, âmbar, escuro ou marrom-escuro. A idade, temperatura de armazenamento, superaquecimento e contaminação com metais podem escurecer o produto. De forma geral, o mel escuro apresenta maior teor de sais minerais em comparação ao mel claro, bem como uma quantidade maior de açúcares redutores (FLANGINI, 2016).

Devido à sua rica composição nutricional, o mel não é apenas consumido puro, mas também é utilizado como adoçante e conservante natural na indústria alimentícia (GUEZ *et al.*, 2014). Além disso, atualmente, o mel é um ingrediente presente em produtos como pães, doces, barras de cereais e até mesmo em bebidas alcoólicas, como o hidromel, uma bebida fermentada obtida pela diluição do mel em água com adição de nutrientes e leveduras (MILESKI, 2016).

Nessa perspectiva, considerando a relevância da atividade apícola nos âmbitos econômico, social e ambiental, bem como a necessidade de estabelecer técnicas analíticas para compreender a composição química e física do mel, é evidente a importância de conduzir estudos com o propósito de investigar parâmetros físico-químicos em diferentes tipos de mel. Isso permite a identificação de fraudes e possíveis alterações em sua comercialização, as quais poderiam representar riscos para a saúde humana.

O presente estudo teve como principal objetivo a realização de análises físico-químicas em méis produzidos por *Apis mellifera*, seguindo as diretrizes estabelecidas pela Legislação Brasileira, especificamente a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Para alcançar esse fim, as metas traçadas incluíram (i) avaliar a qualidade de 5 amostras de méis comercializados em Patos de Minas - MG; (ii) determinar as características físico-químicas do mel produzido por *Apis mellifera*; (iii) discutir os resultados obtidos, com o intuito de assegurar a qualidade e a segurança alimentar.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 AMOSTRAS

Foram coletadas cinco amostras de mel produzido por abelhas da espécie *Apis mellifera*, obtidas de apicultores associados ao comércio local da cidade de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais. A coleta foi realizada no mês de julho de 2022. Cada amostra foi devidamente identificada como M1, M2, M3, M4 e M5, representando diferentes marcas de mel disponíveis em supermercados. A seleção das amostras foi baseada nos seguintes critérios: (1) provenientes de abelhas da espécie *Apis mellifera*, (2) coloração amarelo-escuro, (3) mel multifloral e (4) oriundas de florações ocorridas de dezembro a março.

As amostras foram mantidas em suas embalagens originais, que foram previamente esterilizadas, e armazenadas à temperatura ambiente. Para garantir a precisão dos resultados, cada amostra de mel foi submetida a três repetições durante as análises. Isso foi feito com o objetivo de obter resultados mais confiáveis e consistentes.

2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram conduzidas de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e seguiram os procedimentos especificados na Instrução Normativa nº 11, datada de 20 de outubro de 2000. Estas análises foram realizadas nos Laboratórios de Bromatologia e Citogenética e Mutagênese, situados no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

2.2.1 Umidade

Para a avaliação da umidade do mel, foram aferidos 5g de cada amostra, posteriormente inseridos em cadinhos e submetidos a um período de secagem em estufa com duração de 12 horas, permitindo a completa evaporação da água presente no alimento. A diferença de peso resultante nos cadinhos possibilitou o cálculo da umidade do mel, seguindo o método estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Cálculo 1:

$$\% \text{ de Umidade} = \frac{(N \times 100)}{A}$$

A

N = Perda de massa em gramas (peso do cadinho inicial + peso da amostra - peso do cadinho final)

A = Peso da amostra em gramas

2.2.2 Açúcares redutores

Para a determinação dos açúcares redutores, procedeu-se da seguinte forma: inicialmente, foram pesados 2g de mel e dissolvidos em 100mL de água destilada em um balão de 200mL, obtendo assim a solução de amostra. Em seguida, pipetaram-se 50mL da solução de amostra, que foram diluídos em um balão de 100mL contendo 50mL de água, resultando na solução titulada, que foi transferida para uma bureta de 25mL.

Posteriormente, em um balão de fundo chato, foram pipetados 10mL de cada uma das soluções de Fehling A e B, e acrescentados 40mL de água. Esse conjunto foi aquecido até atingir a ebulição. Neste ponto, iniciou-se a titulação, gotejando a solução diluída de mel até que ocorresse a coloração vermelho-tijolo. Como indicador, foram adicionadas 3 gotas de solução de azul de metileno a 1%. O tempo total da titulação não excedeu três minutos. O volume utilizado da solução diluída de mel foi registrado, conforme as diretrizes do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Cálculo 2:

$$\% \text{ de Açúcares redutores} = \text{Parte 1: } \frac{(V \times X)}{D \times F} \times 100 \times Y$$

D x F 100 x Y

A = Peso da amostra em gramas

V = Quantidade de mL da solução de mel diluída gasta na titulação

F= Fator de Fehling, A e B

D= Quantidade de mL gastos na diluição do mel

2.2.3 Sólidos insolúveis em água

Para a determinação dos sólidos insolúveis em água, o procedimento foi o seguinte: inicialmente, um papel filtro foi seco em estufa a 105 °C por 1 hora. Após o resfriamento, seu peso (P1) foi registrado. Em seguida, 20g de mel foram pesados e diluídos em água destilada a uma temperatura de aproximadamente 80 °C.

Por fim, foi realizada a filtração da solução com a água a 80 °C até que o filtrado atingisse um volume de aproximadamente 300mL. O papel filtro foi, então, submetido a uma nova secagem em estufa a 105 °C, desta vez por 2 horas, resfriado e pesado novamente (P2) (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Cálculo 3:

Sólidos Insolúveis em água (g) = $(P \times 100)$

A

P= Diferença de peso (P1 – P2)

A= Peso total da amostra em gramas

2.2.4 Acidez

No que se refere à determinação da acidez, foi adotado o seguinte procedimento: 10g de mel foram pesados e dissolvidos em 50mL de água destilada. Em seguida, 2 gotas de solução de fenolftaleína foram pipetadas e a solução resultante foi titulada com uma solução de NaOH 0,1 N até que uma leve coloração rósea persistente se manifestasse.

A quantidade de NaOH necessária para alcançar essa coloração foi registrada. Qualquer quantidade de álcali superior a essa indicaria que o mel estava em um estágio avançado de fermentação. A acidez pode ser expressa em mililitros de NaOH por 100g de mel, conforme estabelecido pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Cálculo 5:

Acidez (em meq/kg⁻¹) = $(V \times F \times 100)$

A

F = Fator do hidróxido de sódio

V = Volume em mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gastos na titulação

A = Peso em gramas de amostra

2.5 ANÁLISES DOS DADOS

Os resultados das análises foram confrontados com os critérios estipulados pela Instrução Normativa nº 11, datada de 20 de outubro de 2000. As conclusões foram

derivadas após uma análise crítica dos resultados à luz da regulamentação vigente e das contribuições de autores na literatura especializada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização das análises nos méis, os resultados foram compilados e apresentados de forma clara, usando tabelas e gráficos. A seguir, no Quadro 1, são apresentados os parâmetros físico-químicos de maturidade, pureza e deterioração do mel, com os valores médios das triplicatas realizadas. Os resultados que não atenderam aos limites estabelecidos pela legislação vigente estão indicados com um asterisco (*).

Quadro 1: Resultados das análises físico-químicas de méis de abelha *Apis mellifera*

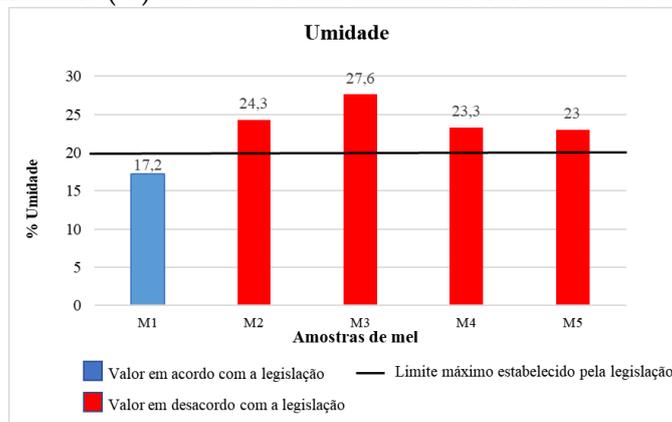
Parâmetros físico-químicos	Legislação MAPA 2000	Amostras de méis				
		M1	M2	M3	M4	M5
Umidade	Máx. 20%	17,2	24,3*	27,6*	23,3*	23*
Açúcares redutores	Mín. 65%	77,3	63,2*	68,3	66,8	71,7
Sólidos insolúveis em água	Máx. 0,1g	0,036	0,2*	0,6*	0,4*	0,043
Acidez	Máx. 50meq/kg ⁻¹	19,6	33,3	35,3	30,2	29,1

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Observando o Quadro 1, é evidente que, das cinco marcas de méis examinadas, apenas o M1 atendeu a todos os parâmetros em conformidade com a legislação. No entanto, todos os outros méis apresentaram uma ou mais irregularidades em algum dos parâmetros analisados. O M2 estava dentro dos limites para o parâmetro de acidez; o M3 e M4 estavam em conformidade com os parâmetros de açúcares redutores e acidez, enquanto o M5 apresentou valor fora dos padrões apenas na umidade.

O Gráfico 1, relacionado ao parâmetro de umidade nas cinco amostras de mel analisadas, é apresentado a seguir. A umidade é um indicador crítico de qualidade, pois está diretamente ligada ao teor de água no mel. Um teor de água inadequado pode afetar a durabilidade, a conservação, a palatabilidade, a estabilidade do mel e, potencialmente, levar à fermentação, tornando o produto inadequado para consumo e comercialização (GOIS, 2018).

Gráfico 1: Umidade (%) de méis comercializados na cidade de Patos de Minas



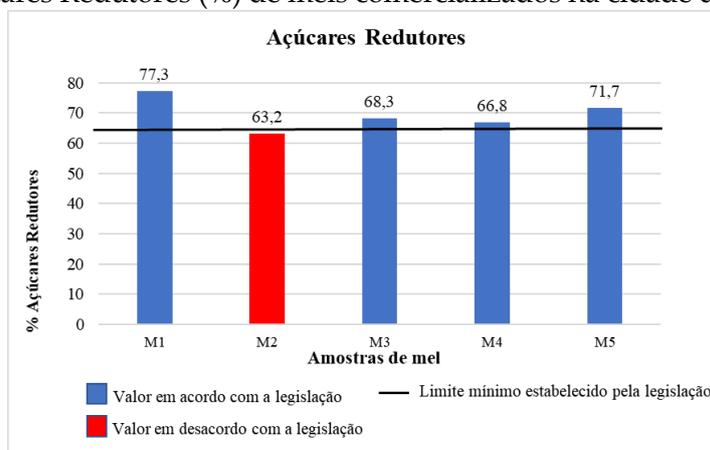
Fonte: acervo do autor, 2022.

Os valores de umidade estabelecidos pela legislação brasileira para o mel são de, no máximo, 20% ou 20g de umidade a cada 100g de mel analisado. Das cinco amostras analisadas, apenas o M1 cumpriu os requisitos legais nesse aspecto. No entanto, as outras quatro amostras excederam o limite de umidade estabelecido, com valores variando entre 17,2% no M1 e 27,6% no M3.

Valores elevados de umidade podem estar relacionados a várias causas, incluindo a colheita de mel a partir de favos não maduros, adição direta de água, condições inadequadas de armazenamento em locais úmidos e embalagens mal vedadas, permitindo a absorção de umidade do ambiente. O mel é um alimento naturalmente higroscópico, o que significa que ele tem a capacidade de absorver umidade do ambiente circundante (VIEIRA *et al.*, 2017). Além disso, a composição do mel pode ser influenciada pela qualidade e variedade das plantas que produzem néctar em uma determinada região (GOMES; SANTOS, 2016).

O Gráfico 2 representa os valores do parâmetro de açúcares redutores nas 5 amostras de mel analisadas. Os açúcares redutores desempenham um papel fundamental na maturidade do mel, e são encontrados em maior concentração nesse alimento. Eles são responsáveis por diversas características do mel, incluindo viscosidade, higroscopicidade, granulação, valor energético e atividade antibacteriana (FELIX, 2019).

Gráfico 2: Açúcares Redutores (%) de méis comercializados na cidade de Patos de Minas



Fonte: acervo do autor, 2022.

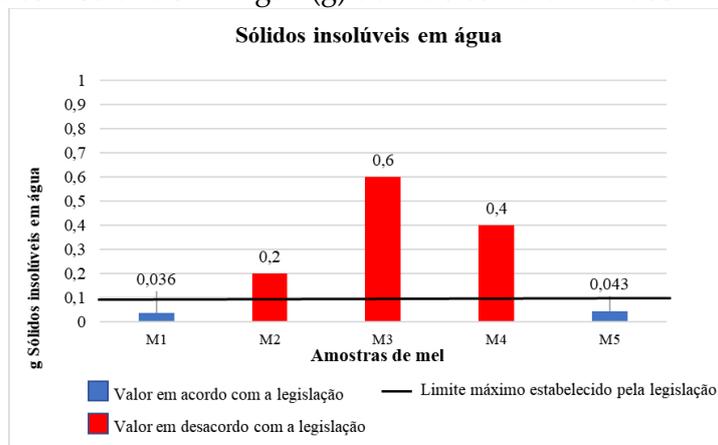
Os valores de açúcares redutores estabelecidos pela legislação brasileira para mel são de, no mínimo, 65%/100g de mel analisado. Os resultados indicam que das 5 amostras verificadas, apenas uma, M2, apresentou valor em desacordo com o estabelecido pela legislação. Já as demais amostras obtiveram valores em acordo, uma vez que foram maiores que 65%, sendo que os resultados oscilaram entre 63,2% no M2 e 77,3% no M1.

Valores baixos de açúcares redutores podem estar associados a adulterações, que são frequentes e abrangem desde a adição de soluções açucaradas até o uso de adoçantes artificiais. Os principais produtos utilizados para adulterar o mel incluem xarope de milho, xarope de açúcar, xarope de açúcar invertido de beterraba e cana de

açúcar, além do uso de amido (AGUIAR, 2018). Os açúcares constituem os principais componentes do mel, com 80% sendo compostos por monossacarídeos, como frutose e glicose, enquanto o restante consiste em dissacarídeos, como sacarose e maltose. Conforme observado por Mendonça *et al.* (2008), teores de açúcares redutores inferiores a 65% podem sugerir que o mel não estava completamente maduro no momento da colheita.

O Gráfico 3 apresenta o parâmetro de sólidos insolúveis em água. Dos 5 méis analisados, o teor de sólidos insolúveis no mel representa a presença de substâncias que não se dissolvem em água, como cera, grãos de pólen, patas e asas das abelhas, e outros elementos típicos do mel (SILVA, 2016).

Gráfico 3: Sólidos insolúveis em água (g) de méis comercializados em Patos de Minas

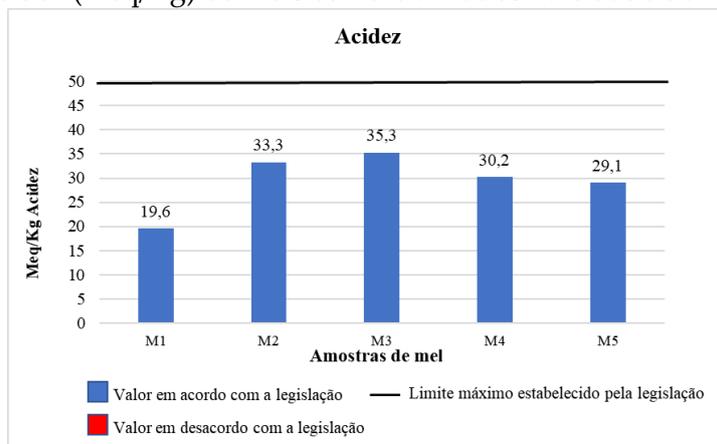


Fonte: acervo do autor, 2022.

Os valores de sólidos insolúveis em água estabelecidos pela legislação brasileira para o mel são de, no máximo, 0,1g/100g de mel analisado. Entre as 5 amostras analisadas, três delas apresentaram valores em desacordo com o estabelecido pela legislação, sendo o M2, M3 e M4. As demais amostras obtiveram valores em conformidade, já que foram inferiores a 0,1g, com resultados variando entre 0,036% no M1 e 0,6% no M3.

O mel também não deve conter substâncias estranhas, de qualquer natureza, tais como insetos, larvas, grãos de areia e outros (BRASIL, 2000). O teor de sólidos insolúveis está relacionado ao teor de impurezas no mel que podem ser separadas por decantação durante o processamento do mel (SILVA, 2016). Esses resíduos poderiam ser removidos utilizando-se uma peneira de malha mais fina do que a usualmente utilizada. Isso indica uma falha no processo de beneficiamento do mel, o que poderia ser percebido pelo consumidor, causando, assim, uma possível rejeição ao consumi-lo (OLIVEIRA; PAES; OLIVEIRA, 2019). Dessa forma, a realização dessa análise é um importante medidor de controle higiênico e impurezas.

O Gráfico 4 apresenta o parâmetro de acidez das 5 amostras de méis analisadas. A acidez contribui para a estabilidade do mel, no que se refere ao desenvolvimento de microrganismos. Além de ser um fator importante neste produto, indicando a textura e estabilidade, ela também revela o estado de conservação, pois inibe a ação de microrganismos e realça o seu sabor (MOURA, 2010).

Gráfico 4: Acidez (meq/Kg) de méis comercializados na cidade de Patos de Minas


Fonte: acervo do autor, 2022.

Os valores de acidez estabelecidos pela legislação brasileira para o mel não devem exceder 40 Meq/Kg por 100g de mel analisado. Todas as amostras analisadas estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação, com resultados variando entre 19,6 Meq/Kg no M1 e 35,3 Meq/Kg no M3. Isso indica que, do ponto de vista da acidez, todas as amostras estão em conformidade com os padrões de qualidade exigidos.

A acidez do mel é um parâmetro de extrema relevância, pois além de conferir características químicas e sensoriais, contribui para a sua estabilidade frente ao desenvolvimento de microrganismos. Além disso, a acidez permite indicar más condições de manuseio e armazenamento que resultaram em processos fermentativos (MARINHO *et al.*, 2018). Diante disso, a acidez auxilia na avaliação do nível de deterioração do mel, contribui para minimizar o crescimento bacteriano no produto e realça o sabor dele. A variação na acidez grande parte pode estar relacionada ao néctar das flores coletadas pelas abelhas, que a cada espécie lhe confere características específicas (FLANGINI, 2016).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que, com base nas informações levantadas, foi possível compreender a importância de cada parâmetro exigido por organizações regulamentadoras para limitar a ocorrência de fraudes e processos malconduzidos. Observou-se que, das 5 amostras analisadas, 4 estão em desacordo com os requisitos da legislação, revelando uma lacuna na fiscalização desses alimentos. Portanto, considerando a recorrência de práticas de adulterações em méis, torna-se extremamente importante conhecer os parâmetros relacionados à garantia da identidade e qualidade do mel. Além disso, é essencial que a fiscalização por parte das autoridades competentes seja realizada de forma constante para eliminar essas ocorrências.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. C. de S. **Panorama e perspectivas da cadeia produtiva do mel no Brasil**. 2018. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23882>.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Seção 1, p. 23. Brasília: Diário Oficial da União, 2000. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-mel-e-produtos-apicolas.

FELIX, M. D. G. **Análises físico-químicas para determinação da qualidade de méis da Paraíba**. 2019. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química), Departamento de Química e Física, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14775>.

FERREIRA, D. C. M.; SOUZA, M. F. F. de. Contaminação do mel: a importância do controle de qualidade e de boas práticas apícolas. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 01-22, 2015. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1073>.

FERREIRA, T. S.; ASSIS, D. C. S. de. Produção e características de identidade e qualidade do mel: os produtos apícolas. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, p. 51-63, 2020. Disponível em: <https://www.crmvmg.gov.br/Caderno/96.pdf>.

FLANGINI, B. Bromatologia de mel produzido por *Apis mellifera* comercializado na cidade de Rio Branco - Acre. 2016. 25 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Inovação Tecnológica), Programa de Pós-graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2016. Disponível em: <http://www2.ufac.br/cita/dissertacoes/2016/bruno-flangini.pdf>.

GOIS, A. M. de. **Análise de parâmetros físico-químicos dos méis produzidos e comercializados pelo assentamento 13 de maio (Japarutuba/SE) e região**. 2018. Monografia (Graduação em Farmácia), Departamento de Farmácia de Lagarto, Campus Universitário Prof. Antônio Garcia Filho, Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8754>.

GOMES, S. J. S.; SANTOS, C. V. Consumo e mercado do mel: um estudo bibliográfico. **Revista Síntese AEDA**, v. 1, n. 2, p. 52-64, 2016. Disponível em: https://aeda.edu.br/wp-content/uploads/2016/08/REVISTA-SINTESE_06.pdf.

GUEZ, M. A. U. *et al.* Estudo prospectivo de produtos derivados do mel associado ao álcool e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 115-124, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/11409>.

MARINHO, J. K. L. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis comercializados em Natal, RN. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 77, e1735, 2018. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/download/34187/32929/33444>

MENDONÇA, K. *et al.* Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1748-1753, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782008000600040>.

MILESKI, J. P. F. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces***. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1901>.

MOURA, S. G. D. **Boas práticas apícolas e a qualidade do mel das abelhas *Apis mellifera* Linnaeus**. 2010. 76 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

OLIVEIRA, G. V.; PAES, T. G. B.; OLIVEIRA, K. A. M. Qualidade microbiológica e química do mel (*Apis mellifera*) submetido a diferentes tratamentos térmicos. **Revista Panorâmica Online**, Barra do Garças, v. 3, edição especial, p. 150-666, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revista-panoramica/article/view/1107>.

SILVA, A. P. P. da. **Determinação de identidade e qualidade em méis comercializados na região de Ponta Grossa - PR**. 2016. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos), Departamento de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16667>.

VIDAL, M. F. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE). **Mel natural: cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n. 157, 2021. (Caderno Setorial ETENE). Disponível em: https://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/801/1/2021_CDS_157.pdf.

VIEIRA, G. H. da C. *et al.* Caracterização físico-química de méis produzidos no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 3, p. 30-34, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.32404/rean.v4i3.1597>.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1000 p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFO LUTZ.pdf>.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO EXTRATO DA FOLHA, CAULE E FRUTO DE *Amburana cearensis*

Amanda Aparecida Silva¹Jeyson Césary Lopes²

1 INTRODUÇÃO

Produtos naturais, especialmente aqueles derivados de plantas, têm sido empregados na medicina desde tempos antigos. As plantas têm a capacidade de produzir uma ampla gama de metabólitos secundários, os quais desempenham um papel fundamental na formulação de muitos medicamentos farmacêuticos comerciais, bem como nos remédios fitoterápicos provenientes de plantas medicinais (LI *et al.*, 2020).

Sabe-se que um dos primeiros registros escritos sobre o uso de plantas remonta a 2.800 a.C. Esses registros indicam que a utilização de plantas estava intrinsecamente ligada a experimentações resultantes da observação do meio natural. Por meio de tentativas e observações, as ervas eram utilizadas *in natura* de diversas formas, como na elaboração de xaropes, chás, óleos e banhos, com o propósito de tratar diversas doenças. Dessa forma, as propriedades, tanto tóxicas quanto curativas, eram descobertas e praticadas de maneira tradicional pelas comunidades (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

Dentre os diversos gêneros de espécies vegetais de interesse medicinal, destaca-se a *Amburana cearensis*. Pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Amburana*, esta planta é nativa da caatinga e possui inúmeros usos na medicina popular, como anti-inflamatório, antiedematogênico e antibacteriano. Também é conhecida pelos nomes cerejeira, amburana de cheiro, imburana de cheiro, camaru de cheiro, umburana vermelha, e sua eficácia terapêutica tem sido documentada em vários estudos prospectivos. As investigações fitoquímicas realizadas nesta espécie identificaram a presença de metabólitos secundários que podem explicar os seus efeitos terapêuticos (PAREYN *et al.*, 2018).

Conforme a Organização Pan-americana de Saúde - OPAS (2017) relata, a resistência antimicrobiana é, atualmente, uma das maiores ameaças globais à saúde, ao desenvolvimento comunitário e à segurança dos alimentos. Embora a resistência antimicrobiana possa ocorrer de forma natural, a utilização inadequada de medicamentos em humanos e animais está acelerando significativamente esse processo. Como resultado, o número de infecções, como tuberculose, pneumonia e gonorreia, está aumentando, enquanto os antimicrobianos disponíveis estão se tornando menos eficazes. Essa situação leva a internações mais prolongadas, resultando em aumentos significativos nos custos hospitalares e médicos, bem como no aumento da taxa de mortalidade.

Estima-se que aproximadamente 700 mil mortes anualmente sejam causadas pela resistência bacteriana. Caso não haja uma alteração significativa na abordagem para

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: amandaasilva@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

combater esse problema, até 2050, a resistência bacteriana poderá resultar em um número de óbitos superior ao do câncer, particularmente em casos de infecções hospitalares. Um dos maiores desafios enfrentados na luta contra essa ameaça é a falta de inovação. O desenvolvimento de novas tecnologias na área de saúde não tem acompanhado a velocidade de adaptação dos microrganismos. Além disso, o número de laboratórios e empresas que investem em pesquisas para o desenvolvimento de novos antimicrobianos tem diminuído nos últimos anos, em grande parte devido à baixa rentabilidade (ESTRELA, 2018).

O aumento significativo no número de doenças infecciosas causadas por microrganismos como fungos e bactérias é uma preocupação crescente. Com essa incidência em ascensão, é imperativo que a comunidade científica busque alternativas para combater a crescente resistência antibiótica, principalmente em relação aos fármacos de primeira escolha. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é avaliar o potencial antibacteriano dos extratos provenientes do caule, folhas e frutos da *Amburana cearensis*, com a finalidade de identificar quais microrganismos são mais suscetíveis à ação desses extratos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 *Amburana cearensis*: características gerais

A *Amburana cearensis*, pertencente à família Leguminosae Papilionoideae (Fabaceae), é uma árvore de caule reto e caducifolia, com um tronco revestido por uma casca espessa de coloração castanho escuro, que pode atingir até 15 metros de altura. Ela possui uma copa curta e achatada, com flores brancas dispostas em panículas terminais. O período de floração ocorre no início da estação seca, entre os meses de abril e junho, e a frutificação acontece de agosto a outubro (MELO; SOUZA; DAMASCENO, 2014).

No Brasil, a *A. cearensis* é conhecida popularmente como imburana-de-cheiro, umburana-de-cheiro, imburana, cumaru-de-Ceará, cumaru, amburana e cumaré. Embora considerada nativa do sertão Nordeste, a ocorrência dessa espécie pode ser observada em praticamente toda a América do Sul. No Brasil, sua presença se estende desde a região Nordeste até a parte central do país (ALMEIDA *et al.*, 2010).

Amburana cearensis possui um elevado valor e potencial, sendo utilizada comercialmente em indústrias cosméticas e madeireiras. No entanto, seu maior destaque está relacionado ao seu potencial terapêutico. A alta demanda por essa espécie, devido à sua exploração econômica motivada pelo uso medicinal e madeireiro, tem representado uma grande ameaça à sua sobrevivência. Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil, a *Amburana cearensis* está classificada como em risco vulnerável de extinção (MELO; SOUZA; DAMASCENO, 2014).

O uso tradicional da planta na medicina popular, em especial no Nordeste, tem finalidades terapêuticas. Suas sementes e cascas são empregadas na preparação de xaropes, infusões, chás e também na confecção de remédios caseiros para o tratamento de afecções e inflamações do trato respiratório, como resfriados, gripes, asma e

bronquites. Além disso, a casca do caule é utilizada na forma de banho para combater dores reumáticas, agindo como espasmolítico e analgésico. Tribos étnicas bolivianas que vivem em uma região endêmica para malária usam uma decoção aquosa da casca da *Amburana cearensis* para aliviar sintomas de calafrios e febre dessa doença (RODRIGUES, 2020).

2.1.2 Bactérias

As bactérias são uma parte integral e inseparável da vida na Terra. Elas estão presentes em todos os lugares, revestindo as mucosas, a pele e colonizando o trato intestinal de animais e seres humanos. Sua presença está intrinsecamente relacionada à vida de organismos e aos diversos ambientes em que habitam. Os microrganismos que atuam como patógenos se distinguem pela sua resposta e ação nos diferentes tecidos de um mesmo hospedeiro (SANTOS, 2004).

Houve avanços notáveis nos estudos da relação entre estrutura e função na maioria das moléculas bacterianas que desempenham papéis significativos em doenças infecciosas. Esses conhecimentos abrangem moléculas que compõem estruturas como a proteína M estreptocócica, fimbrias e toxinas. A combinação de análise de epítomos, mutagênese, técnicas moleculares e cristalografia por raios X tem proporcionado novas abordagens para compreender o papel dessas moléculas na virulência (GOMES, 2013).

Os antibióticos são uma classe fundamental de medicamentos que foram desenvolvidos devido à necessidade de combater infecções potencialmente fatais. No entanto, a eficácia dos antibióticos está diminuindo, como tem sido demonstrado em vários estudos (MOREL *et al.*, 2020). Há um grande aumento de casos, não apenas de resistência a um único medicamento, mas a múltiplos antimicrobianos.

Existem vários mecanismos pelos quais as bactérias podem resistir aos efeitos dos antimicrobianos. Isso pode ocorrer de forma natural, quando a própria bactéria desenvolve resistência ao antibiótico, ou pode ser adquirida, resultando de características estruturais ou funcionais do microrganismo que impedem a ação do antibiótico, independentemente de um primeiro contato com a droga. Entre os principais mecanismos de resistência bacteriana estão a modificação dos alvos da DNA girase, a produção de enzimas que inativam o medicamento, alterações na estrutura molecular dos antimicrobianos, mudanças nas proteínas de ligação ou outros pontos-alvo nas paredes celulares, modificações ribossômicas e mutações na permeabilidade (MUNITA; ARIAS, 2016; CDC, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 COLETA E OBTENÇÃO DOS EXTRATOS BRUTOS

As partes vegetais, incluindo caule, folhas e frutos da *Amburana cearensis* foram gentilmente cedidas pela professora Dra. Lorryne de Barros Bosquetti. A amostra do caule foi coletada nas dependências da Cachaçaria Batista, localizada entre os municípios de Pedregulho (SP) e Sacramento (MG) (20°2'41.17''S; 47°24'17.98''O). Os frutos foram obtidos na Comunidade de Passagem Funda, no município de Bonfinópolis

(GO) (16°37'8.89"S; 48°58'3.88"O). Já as folhas foram coletadas no município de Unai (MG) (16°21'53.73"S; 46°53'36.86"O).

Para a preparação dos extratos hidroalcoólicos, foram utilizados 15 gramas de folhas, 30 gramas de frutos e 50 gramas de madeira moída da *A. cearensis*. Esses materiais foram submetidos a extração em um aparelho de Soxhlet utilizando 120mL de álcool a 70% por um período de 12 horas, resultando nos extratos. Posteriormente, os extratos brutos das três partes da planta foram concentrados em um rotavapor a uma temperatura de 40 °C. Após a concentração, os extratos brutos foram armazenados em um freezer até a realização dos bioensaios.

3.2 ENSAIOS DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Para avaliar o efeito antibacteriano, realizamos uma triagem empregando o teste qualitativo de disco-difusão em meio ágar, adaptado de acordo com Vieira *et al.* (2019). Em seguida, determinamos a Concentração Inibitória Mínima (CIM) por meio da diluição dos extratos a 75% e 50%.

Os testes de atividade antibacteriana foram conduzidos com quatro espécies bacterianas, incluindo uma gram-positiva (*Staphylococcus aureus*) e três gram-negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp. e *Salmonella* sp.). Todas as espécies utilizadas foram mantidas em armazenamento a -4 °C, com uma variação de ± 1 °C, em caldo nutriente Infusão Cérebro Coração (BHI) até o momento da utilização.

Para avaliar a atividade antimicrobiana, utilizamos o método de difusão em disco de papel com discos de 6mm de diâmetro. Primeiramente, em placas de Petri (150mm x 15mm) contendo meio Müller Hinton (Oxoid) (70mL), adicionamos 0,5mL da cultura de microrganismos, espalhando-a uniformemente com uma alça de Drigalsky. Em seguida, aplicamos os discos de papel impregnados com o extrato, bem como os discos de controle.

Para cada extrato testado, adotamos o seguinte procedimento: dividimos cada placa inoculada com os microrganismos testados em três partes. Em cada parte, colocamos discos contendo o extrato nas três concentrações testadas, totalizando três discos de papel impregnados com o extrato bruto, três com o extrato a 75% e outros três com o extrato a 50%. Além disso, adicionamos um disco impregnado apenas com água destilada, usado como controle negativo de inibição, e outros dois discos, um contendo cloranfenicol e outro contendo gentamicina, como controles positivos de inibição.

As placas foram incubadas em uma estufa a 35 °C, com monitoramento do crescimento dos microrganismos e da formação dos halos de inibição a cada 12 horas, ao longo de 48 horas de incubação. Quando presentes, os halos de inibição foram medidos com a ajuda de um halômetro. Os testes foram realizados em triplicata.

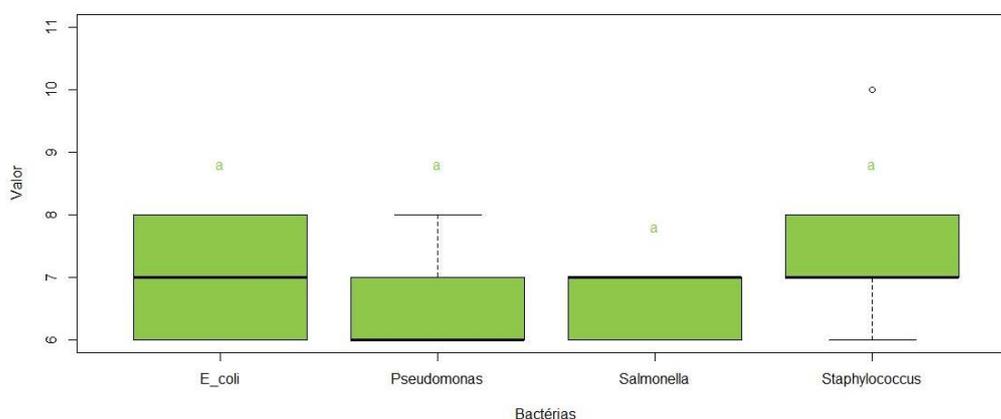
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística, utilizou-se o *software* R (versão 4.0, R Core Team, 2022). Os dados foram verificados quanto à distribuição normal por meio de ANOVA, com um nível de significância de ($P < 0,05$). Em seguida, os valores de cada extrato em relação a cada microrganismo foram comparados utilizando o teste T.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante a realização deste estudo, não se observou um aumento no tamanho dos halos de inibição entre as 12 e 48 horas após a incubação. Além disso, não foram observados halos de inibição para os extratos de caule e folha, enquanto apenas o extrato de fruto na sua forma bruta demonstrou efeito inibitório, sem formação de halos nas diluições testadas. Não foram encontradas diferenças significativas na atividade dos extratos entre os microrganismos testados, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Tamanho dos halos de inibição (mm) formados no extrato do fruto



* Cada caixa inclui os dados entre o 1º e 3º quartil, a mediana é representada como a linha horizontal dentro da caixa. Valores máximos e mínimos estão plotados nas linhas horizontais fora da caixa. Caixas sobrepostas com mesma letra não diferem entre si pelo teste de T ($p > 0.05$).

As substâncias biologicamente ativas das plantas são distribuídas de forma desigual entre suas diferentes estruturas. Geralmente, as folhas apresentam concentrações menores de agentes antimicrobianos do que outras partes da planta, devido às especializações das células foliares (SILVA, 2015).

Os glicosídeos fenólicos encontrados na composição da *Amburana cearensis* apresentam atividade antimalárica, antiprotozoária, antifúngica e antibacteriana *in vitro*. Eles podem ser encontrados em formas livres, principalmente em frutas e vegetais, ou em formas conjugadas, mais comumente em grãos e sementes, onde representam a maior parte dos compostos fenólicos. Essa distribuição desigual está relacionada ao fato de que os glicosídeos fenólicos são compostos formados por uma parte glicona (açúcar) e uma aglicona. Frutos, devido à sua alta reserva de açúcar, tendem a apresentar concentrações mais elevadas desses compostos (ARNOSO; COSTA; SCHMIDT, 2019).

A disposição dos compostos nas diferentes partes da planta é influenciada por diversos fatores, e como mencionado, o fruto, devido à sua alta concentração de água e carboidratos, pode ser mais vulnerável ao crescimento de microrganismos. Portanto, a presença de substâncias de defesa contra a ação de microrganismos é mais evidente nas partes do fruto (SILVA, 2019).

Estudos anteriores também destacaram a atividade antimicrobiana variável de diferentes partes da planta. Sá *et al.* (2014) não encontraram atividade antimicrobiana para o extrato da casca do caule de *Amburana* contra *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* e *Salmonella enterica Typhimurium* pelo método de microdiluição em placas. Da mesma forma, Pinho *et al.* (2012) observaram ação bacteriostática para cepas gram-positivas e nenhuma ação contra cepas gram-negativas em extratos hidroalcoólicos de folhas de várias plantas.

Koohsari *et al.* (2015), ao estudarem a atividade antimicrobiana de extratos aquosos e etanólicos de seis plantas nativas da cidade de Azad Shahr, no norte do Irã, também constataram que as bactérias Gram-positivas eram mais susceptíveis do que as Gram-negativas, com destaque para o *S. aureus*.

As bactérias Gram-negativas possuem uma parede celular constituída interna e externamente por membranas separadas por glicopeptídeo. Essa composição celular oferece uma dupla proteção, o que reduz a ação de substâncias antimicrobianas. Para uma substância antimicrobiana entrar na célula bacteriana, ela precisa atravessar a parede celular por meio de canais proteicos de porina, presentes na bicamada lipídica, e que possuem características hidrofílicas em seu interior. Portanto, os compostos antimicrobianos mais sensíveis às bactérias Gram-negativas são aqueles que contêm grupos ionizáveis em suas estruturas (SÁ *et al.*, 2014).

Vários fatores podem contribuir para a ação antimicrobiana dos extratos, incluindo substâncias que são adicionadas durante o processo de preparo. Sá *et al.* (2014), assim como Fernandes *et al.* (2015), destacam que o etanol utilizado como solvente durante o preparo do extrato pode liberar algum composto com capacidade antimicrobiana, influenciando os resultados encontrados. Além disso, as concentrações dos compostos na planta variam de acordo com a variedade, sazonalidade, localização e métodos de processamento, como a obtenção dos extratos.

Quanto ao tamanho dos halos de inibição, resultados positivos foram considerados quando apresentaram um tamanho médio superior a 6mm. Dessa forma, o extrato bruto do fruto mostrou potencial antimicrobiano positivo apenas para a *Escherichia coli* e *Salmonella sp.*, enquanto não houve diferença significativa entre as espécies tratadas, incluindo o *Staphylococcus aureus*.

A resistência ao gênero *Pseudomonas* a vários compostos antimicrobianos é bem conhecida. É importante destacar que autores como Lima *et al.* (2013) também não encontraram resultados que evidenciassem atividade antimicrobiana contra cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, já que o extrato aquoso das sementes de *Amburana cearensis* não foi capaz de inibir o crescimento das bactérias nas concentrações e metodologia empregada. Os autores ressaltam que a atividade antimicrobiana pode depender não apenas das características da planta estudada, mas também da variabilidade nos princípios ativos presentes, bem como das particularidades das cepas testadas e da metodologia analítica utilizada, o que torna a comparação dos resultados desafiadora.

Um estudo recente conduzido por Silva *et al.* (2021) com extratos de sementes de cumaru (*Dipteryx odorata*), também pertencente à família Fabaceae, mostrou halos de inibição de crescimento contra a bactéria Gram-positiva *S. aureus* e Gram-negativa *E. coli*. No estudo mencionado, o efeito bactericida mais notável foi observado sobre o *S. aureus*,

com médias de halos de 8 a 10mm, confirmando que as substâncias antibactericidas tendem a ser mais eficazes contra bactérias Gram-positivas.

É relevante notar que esta planta, além de pertencer à mesma família da amburana, possui uma substância chamada cumarina, que também demonstra forte atividade antimicrobiana e é encontrada em concentrações significativas na Amburana, como indicado por diversos estudos citados neste trabalho (WINK, 1992; WINK, 2013). Além disso, ao comparar esses resultados com os obtidos no presente estudo, percebemos que os tamanhos dos halos de inibição são muito semelhantes aos encontrados nesta pesquisa.

Entre os grupos de plantas de grande importância tanto em termos econômicos quanto medicinais, a família Fabaceae é reconhecida na literatura como a principal fonte de moléculas fitoquímicas bioativas. Essas moléculas são produzidas principalmente como mecanismos de defesa química das plantas e são conhecidas como metabólitos secundários. Elas podem atuar nas células devido à sua natureza tóxica, causando perda do controle quimiosmótico, possivelmente devido à sua alta lipofilicidade. Uma possível explicação para esse efeito é que os terpenos, como as cumarinas, podem potencializar os efeitos de outras toxinas, atuando como solventes que facilitam a penetração dessas substâncias nas membranas bacterianas (INOUE *et al.*, 2004).

Estudos demonstram que plantas da família Fabaceae, como *Mimosa candollei*, *Cajanus cajan*, *Desmodium adscendens* e *Amburana cearensis*, apresentam notáveis propriedades antibacterianas contra diversos microrganismos, incluindo *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Essas pesquisas relacionam os efeitos antibacterianos à presença de metabólitos secundários, como os terpenos, encontrados em todas as plantas citadas (VILELA, 2018).

Um estudo recente conduzido por Silveira *et al.* (2022) demonstrou que os extratos da casca do caule da *A. cearensis* apresentaram efeitos antibacterianos contra *S. aureus*, *Salmonella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Esses efeitos provavelmente se devem a interferências nas bicamadas lipídicas, induzindo a ruptura da membrana bacteriana e à inibição de processos como a formação de biofilme, a síntese do envelope celular, a síntese de ácido nucleico, o transporte de elétrons na cadeia respiratória e a síntese de ATP nesses microrganismos. Essas ações são desempenhadas por metabólitos secundários, como os flavonoides, que têm sido considerados fontes promissoras de agentes antimicrobianos terapêuticos.

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que o extrato do fruto de *Amburana cearensis* apresenta um efeito bactericida contra diversas espécies de microrganismos, sem diferenças significativas entre as espécies testadas. No entanto, é importante ressaltar que essas atividades antibacterianas requerem investigações mais aprofundadas por meio da purificação e isolamento das moléculas que possam ter exercido atividade antimicrobiana. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais detalhada dos compostos responsáveis pela atividade antimicrobiana e seu potencial terapêutico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R. *et al.* *Amburana cearensis* – uma revisão química e farmacológica. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 01-08, 2010. Disponível em: <https://www.scientia plena.org.br/sp/article/view/106/65>.
- ARNOSO, B. J. M.; COSTA, G. F.; SCHMIDT, B. Biodisponibilidade e classificação de compostos fenólicos. **Nutrição Brasil**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 39-48, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/nb.v18i1.1432>.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Antibiotic resistance threats in the United States**, 2019. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/threats-report/2019-ar-threats-report-508.pdf>.
- ESTRELA, S. E. Resistência antimicrobiana: enfoque multilateral e resposta brasileira. In: LIMA, A. E. L. *et al.* (org.). **Saúde e política externa: os 20 anos da Assessoria de Assuntos Internacionais de Saúde (1998-2018)**, Brasília: Ministério da Saúde, 2018. p. 307-327. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_politica_externa_20_anos_aisa.pdf.
- FERNANDES, A. W. C. *et al.* Atividade antimicrobiana *in vitro* de extratos de plantas do bioma caatinga em isolados de *Escherichia coli* de suínos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Maringá, v. 17, n. 4, p. 1097-1102, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_159.
- GOMES, M. J. P. **Parasitismo e patogenicidade**. FAVET-UFRGS, 2013. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/306730993/Parasitismo-e-Patogenicidade-4-2013-1>.
- INOUE, Y. *et al.* The antibacterial effects of terpene alcohols on and their mode of action. **Microbiology Letters**, [S. l.], v. 237, n. 2, p. 325-331, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15321680/>.
- KOOHSARI, H. *et al.* The investigation of antibacterial activity of selected native plants from North of Iran. **Journal of Medicine and Life**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 38-42, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5327717/>.
- LIMA, L. R. *et al.* Avaliação da atividade antiedematogênica, antimicrobiana e mutagênica das sementes de *Amburana cearensis* (A. C. Smith) (Imburana-de-cheiro). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Maringá, v. 15, n. 3, p. 415-422, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000300015>.
- MELO, C. A.; SOUZA, P. O.; DAMASCENO, E. Atividade farmacológica da planta *Amburana cearensis* (imburana) frente a estudo etnofarmacológico em Monte Azul-MG.

Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde, Brasília, v.1, n. 2, p. 31-34, 2014. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RBPeCS/article/view/10>.

MONTEIRO, S. C.; BRANDELLI, C. L. C. **Farmacobotânica**: aspectos teóricos e aplicação. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 138. Disponível em <https://pdfcoffee.com/farmacobotanica-pdf-free.html>.

MOREL, C. M. *et al.* Industry incentives and antibiotic resistance: an introduction to the antibiotic susceptibility bonus. **The Journal of Antibiotics**, [S. l.], v. 73, n. 7, p. 421-428, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41429-020-0300-y/>.

MUNITA, J. M.; ARIAS, C. A. Mechanisms of antibiotic resistance. **Microbiology Spectrum**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 481-511, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.vmbf-0016-2015>.

OPAS. Organização Pan-americana de Saúde. **Research for Health Newsletter**, [S. l.], n. VIII-2, 2017. 14 p. Disponível em: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=40648-research-for-health-newsletter-april-june-2017-648&category_slug=2017-8981&Itemid=270&lang=pt.

PAREYN, F. G. *et al.* *Amburana Cearensis*: amburana de cheiro. In: CORADIN, L. *et al.* (Ed.) **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: região Nordeste. 1. ed. Brasília: MMA. Cap. 5, p. 732-739, 2018.

PINHO, L. *et al.* Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n.2, p. 326-331, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000003>.

RODRIGUES, N. L. C. **Bioprospecção e seleção de ativos de *Amburana cearensis* com efeito leishmanicida (*Leishmania braziliensis*) por imunomodulação**. 2020. 113 f. Tese (Doutorado em Ciência Farmacêuticas), Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Departamento de Farmácia, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/56082>.

SÁ, M. C. A. *et al.* Antimicrobial activity of caatinga biome ethanolic plant extracts against gram negative and positive bacteria. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 18, n. 2/3, p. 62-66, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6955>.

SANTOS, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 13, n. spe, p. 64-70, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072004000500007>.

SILVA, I. F. Atividade antimicrobiana do extrato etanólico de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett frente a *Staphylococcus* spp. isolados de casos de mastite em ruminantes. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 20, e57228, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-57228>.

SILVA, I. F. **Qualidade do óleo da polpa de macaúba após tratamento de pós-colheita**. 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Energia), Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/29702>.

SILVA, G. M. *et al.* Estudo químico e antimicrobiano dos extratos de sementes e folhas do cumaru, *Dipteryx odorata* (Fabaceae). **Ensaio e Ciência**, [S. l.], v.25, n.1, p. 34-38, 2021. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgskroton.com.br/article/view/8997>.

SILVEIRA, Z. S. *et al.* Phytochemistry and biological activities of *Amburana cearensis* (Allemão) ACSm. **Molecules**, [S. l.], v. 505, n. 27, p. 2-19, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27020505>.

VIEIRA, V. H. C. *et al.* Atividade antimicrobiana de fungos liquenizados ocorrentes no campus Belém da Universidade Federal do Pará, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 10, e201900037, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-6223201900037>.

VILELA, L. M. B. **Seleção de genes das classes PR para obtenção de peptídeos antimicrobianos (AMPs) a partir de plantas da família Fabaceae**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34574>.

WINK, M. The role of quinolizidine alkaloids in plant-insect interactions. **Insect-plant interactions**, [S. l.], v. 4, p. 131-166, 1992. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781351271004-9/role-quinolizidine-alkaloids-plant-insect-interactions-michael-wink>.

WINK, M. Evolution of secondary metabolites in legumes (Fabaceae). **South African Journal of Botany**, [S. l.], v. 89, p. 164-175, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629913002858>.

AVALIAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA MATA DO POSTO PATÃO DA CIDADE DE PATOS DE MINAS - MG

Gabriel Henrique Matias¹

Isabella Lutiane Borges²

Luís Philipe da Silva Oliveira³

Lorrayne de Barros Bosquetti⁴

1 INTRODUÇÃO

A conservação da biodiversidade tem representado um dos maiores desafios do país, em virtude do elevado nível de perturbações causadas pela atividade humana nos ecossistemas naturais do Brasil. Nesse contexto, os estudos voltados à estrutura fitossociológica das formações florestais desempenham um papel de grande relevância, uma vez que fornecem informações essenciais para a compreensão da dinâmica e configuração dessas formações, além de estabelecer parâmetros fundamentais para o manejo e a regeneração das diversas comunidades vegetais (ANDRADE *et al.*, 2005).

O conhecimento da diversidade de espécies em uma determinada área é de importância fundamental para a compreensão da natureza e, por conseguinte, para o aprimoramento da gestão da área em relação a atividades de exploração de baixo impacto, restauração de ecossistemas degradados e preservação dos recursos naturais. Os índices de diversidade são construídos a partir de dois atributos de uma comunidade: o número de espécies e sua equitabilidade. Esse último componente se refere ao quanto equitativamente as espécies estão representadas na comunidade. Quando todas as espécies possuem uma representatividade semelhante, a equitabilidade é máxima (GOTELLI; COLWELL, 2001 *apud* GOMES, 2012).

A fitossociologia pode ser definida como a ciência que se dedica ao estudo das comunidades vegetais e ao conhecimento das vegetações em seu sentido mais amplo. Essa disciplina tem como propósito a explicação dos diversos fenômenos relacionados à vida das plantas em diferentes ambientes ecológicos. Ela desempenha um papel fundamental na identificação das espécies mais significativas em uma comunidade ou região específica. Através de levantamentos fitossociológicos, é possível estabelecer a hierarquia das espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação do local em estudo (ANDRADE *et al.*, 2005).

Cabral (2014) destaca que os estudos fitossociológicos relacionados à caracterização das diferentes etapas sucessionais em que as espécies estão inseridas, seja em áreas planejadas para recuperação de degradação ou em processos de regeneração natural, proporcionam *insights* sobre possíveis associações interespecíficas. Além disso, esses estudos permitem uma análise mais aprofundada de fatores como agressividade, ciclo de vida, propagação vegetativa e dispersão, entre outros.

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: gabrielmatias@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: isabellaborges@unipam.edu.br.

³ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: luisps@unipam.edu.br.

⁴ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: lorryneb@unipam.edu.br.

Para compreender melhor os dois componentes do índice de diversidade, podemos usar as seguintes situações como exemplos: imagine entrar em uma floresta com apenas duas ou três espécies de árvores e, em seguida, entrar em outra floresta com vinte ou trinta espécies. Na primeira floresta, é fácil identificar e memorizar as espécies da comunidade, tornando o ambiente relativamente monótono. Na segunda floresta, levaria muito mais tempo para alcançar a mesma compreensão devido ao maior número de espécies (MELO, 2008).

Uma abordagem mais direta e comum para medir a diversidade é usar a riqueza de espécies, que corresponde ao número total de espécies presentes em uma determinada área ou comunidade de interesse. Para obter uma estimativa precisa da riqueza de espécies em uma área, é necessário identificar todos os indivíduos presentes no local de estudo (MELO, 2008).

Para compreender o conceito de equabilidade, consideremos duas florestas, ambas com cem árvores distribuídas entre dez espécies. Na primeira floresta, suponhamos que cada espécie seja representada por aproximadamente dez indivíduos, proporcionando uma distribuição relativamente uniforme. Na segunda floresta, uma das espécies teria a maioria dos indivíduos, com noventa e um deles, enquanto as outras nove espécies teriam apenas um indivíduo cada. Embora a riqueza de espécies seja a mesma nas duas florestas (dez espécies), na segunda floresta, temos a “sensação” de menor diversidade, pois a presença esmagadora de uma única espécie torna as outras espécies muito menos visíveis (MELO, 2008).

O empreendimento relacionado à área estudada está inserido em domínios do bioma Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, superado em área somente pela Amazônia. Este ocupa 21% do território nacional e é considerada a última fronteira agrícola do planeta. O termo “cerrado” é comumente utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central. O clima em grande parte da região é estacional, com períodos de chuva (outubro a março) e seca (abril a setembro) bem definidos (BORLAUG, 2002 *apud* KLINK; MACHADO, 2005).

De acordo com Ribeiro e Walter (1998), o bioma do Cerrado apresenta uma vegetação diversificada, composta por um mosaico de formações florestais, savânicas e campestres. No total, são descritos 11 tipos principais de vegetação para esse bioma, categorizados nas formações florestais (como mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), formações savânicas (como cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e formações campestres (como campo sujo, campo limpo e campo rupestre). Considerando também os subtipos dentro desse sistema, são reconhecidas 25 fitofisionomias distintas.

Dentro das formações florestais do Cerrado, estão incluídos os tipos de vegetação caracterizados pela predominância de espécies arbóreas e a formação de um dossel contínuo. A mata ciliar e a mata de galeria são fisionomias associadas a cursos de água, podendo ocorrer tanto em terrenos bem drenados quanto em terrenos com drenagem inadequada. Por outro lado, a mata seca e o cerradão são encontrados nos interflúvios, em terrenos bem drenados, e não estão associados a cursos de água. A mata de galeria apresenta dois subtipos: não inundável e inundável, variando conforme a sua relação com inundações, como discutido por Cielo-Filho (2009).

O avanço das atividades humanas tem provocado significativas modificações nas áreas naturais, incluindo a remoção da vegetação nativa como uma de suas consequências. A restauração dessas áreas impactadas depende, em parte, da identificação das espécies originalmente presentes. Nesse contexto, os registros mantidos em coleções biológicas, como os herbários, desempenham um papel fundamental, especialmente as exsicatas, conforme destacado por Dias *et al.* (2020).

A realização de avaliações das áreas afetadas contribui para a preservação da vegetação remanescente nas áreas florestadas, fornecendo dados e informações essenciais para outros programas dentro do Plano Básico Ambiental. Isso envolve a caracterização do tipo de fitofisionomia presente na área florestada, coleta de dados sobre as espécies, descrição de suas características e documentação visual. Além disso, a identificação e catalogação de materiais vegetais férteis desempenham um papel importante.

As exsicatas são o resultado do processo de herborização, e nelas são registradas as informações sobre a vegetação em nível local. Esses registros desempenham um papel crucial na realização de estudos, pesquisas e na recuperação da vegetação em áreas degradadas ou alteradas, como destacado por Dias *et al.* (2020).

O objetivo principal deste estudo foi identificar as espécies vegetais presentes na Mata do Posto Patão, bem como classificá-las como nativas ou exóticas, além de mapear a área de estudo.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Patos de Minas está situada na região intermediária entre o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba, com coordenadas geográficas de 18°34'44" de latitude Sul e 46°31'04" de longitude Oeste. A área total do município abrange 3.189,771 km², sendo a área urbana ocupando 22,7 km². De acordo com o censo de 2017, a população da cidade era de 150.893 habitantes.

Patos de Minas é uma cidade moderna, caracterizada pela organização, limpeza, topografia plana e um clima agradável. Além disso, o município conta com áreas de vegetação notáveis, como a Mata do Posto Patão, localizada na Rua João Mota da Mata, Posto Patão, BR-365, KM 407, no Bairro Planalto, Patos de Minas, MG.

2.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O processo de coleta envolveu a obtenção de partes férteis, que incluíam flores e frutos, com aproximadamente 30cm de comprimento, de várias espécies presentes na área de estudo. Esses espécimes coletados foram posteriormente submetidos à identificação por um especialista, com base em bibliografia adequada. Os resultados dessa análise permitiram a criação de uma tabela que detalha a identificação das espécies encontradas na região, além de indicar se cada espécie é nativa ou exótica, de acordo com as informações disponíveis.

2.3 PROCESSO DE HERBORIZAÇÃO

O processo de herborização envolveu a produção de exsicatas a partir do material botânico coletado, seguindo a metodologia de Dias e Bitar (2013). As espécies foram prensadas no local de coleta com o uso de duas prensas, compostas por materiais como madeira, alumínio corrugado, papelão e jornal. As plantas foram cuidadosamente dispostas entre camadas de jornal, que foram intercaladas com folhas de papelão. Ao fim da montagem das prensas, estas foram fixadas com o auxílio de duas cintas e, posteriormente, os conjuntos foram transportados para a estufa de secagem do Herbário Mandevilla, localizada no Bloco M, sala 217, no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Após a completa secagem das amostras, procedeu-se à identificação das espécies, buscando alcançar o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de manuais de identificação disponíveis no próprio laboratório. Em seguida, as espécies foram tombadas (registradas) para fins de documentação.

2.4 MAPEAMENTO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS NA ÁREA

Cartográficos que incluem mapas de localização e extensão dos remanescentes florestais na área de pesquisa. Esses mapas foram desenvolvidos seguindo a metodologia apresentada por Neiva *et al.* (2018). A finalidade desses produtos cartográficos é classificar, monitorar e preservar a vegetação na região de estudo. Para alcançar esse propósito, foram adotadas classes básicas, amplamente empregadas em estudos semelhantes, que podem ser exploradas em maior detalhe ao longo da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim do estudo, o material botânico coletado foi devidamente identificado e registrado. É importante observar que, embora nem todas as espécies tenham sido identificadas a nível de espécie, foi possível determinar sua família e gênero. Os dados coletados estão expressos na Tabela 1, apresentando informações detalhadas sobre as espécies encontradas.

Tabela 1: Indivíduos coletados na área de estudo

Famílias	Nome Popular	Nome científico	Número	Origem
Asparagaceae	Aspargo bambu	<i>Asparagus setaceus</i>	01	Exótica
Apocynaceae	Asclépia	<i>Asclepias curassavica</i>	01	Nativa
Acanthaceae	Justicia	<i>Justicia sp.</i>	01	Nativa
Boraginaceae	Crista-de-galo	<i>Heliotropium sp.</i>	01	Nativa
Cucurbitaceae	Melão-de-São-Caetano	<i>Momordica charantia</i>	01	Nativa
Lauraceae	-	<i>Aiueia sp.</i>	01	Nativa
Lacistemataceae	-	-	01	Nativa
Lacistemataceae	-	-	01	Nativa
Myrtaceae	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	01	Exótica
Malpighiaceae	-	<i>Mascagnia divaricata</i>	01	Nativa
Rubiaceae	-	-	01	Nativa

Foram coletados 11 indivíduos em idade reprodutiva, dos quais dois pertencem à família Lacistemataceae e um à família restante identificada. Duas das espécies, *Asparagus setaceus* (asparago bambu) e *Psidium guajava* (goiaba), são consideradas exóticas, enquanto as demais são endêmicas da região, conforme confirmado pelas chaves de identificação e literatura utilizada.

A delimitação do local de estudo foi realizada por meio das ferramentas *Google Earth* e *My Maps*, permitindo um referenciamento preciso da área de estudo, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Vista aérea da Mata no Perímetro urbano da cidade de Patos de Minas - MG



Fonte: Google Maps, 2022.

É possível observar através da figura que a área se encontra cercada por áreas urbanizadas, o que favorece a exposição a condições ambientais degradadas. Esse contato e uso intensivo da área têm uma influência significativa na redução das espécies locais e na introdução de espécies exóticas.

A comunidade vegetal em locais com alto grau de intervenção humana, conforme Missio *et al.* (2021) discutiu, geralmente apresenta uma notável discrepância na abundância de indivíduos, com a predominância de algumas poucas espécies e uma baixa diversidade geral. Além disso, a distribuição das espécies mais proeminentes é largamente moldada pelas condições ambientais facilitadoras, uma vez que o ambiente não atua como um filtro seletivo para as características ecológicas dessas espécies. Supõe-se que essas espécies tenham uma capacidade adaptativa para sobreviver em condições semelhantes às do local de estudo.

A área de estudo tem sido sujeita a impactos significativos de origem humana, especialmente devido ao histórico de uso relacionado a centros comerciais nas proximidades. Com o passar do tempo, a área desenvolveu características de vegetação mista, como resultado da intervenção humana. Surpreendentemente, o uso da área para construções, mesmo que frequentes, não parece ter afetado profundamente a estrutura e composição do Cerrado presente na região. Em vez disso, outras atividades antrópicas na área parecem ter desempenhado um papel mais relevante na deterioração da vegetação.

Essas atividades incluem indícios de uso contínuo do fragmento como local de descarte de resíduos, extração de óleos e o asfaltamento das áreas circundantes, bem como a presença de moradores na região. Esses fatores justificam a introdução de espécies exóticas na área, conforme indicado por Rios *et al.* (2020).

Conforme Ribeiro e Walter (1998) destacaram, a estrutura arbórea no Cerrado é influenciada por diversos fatores, incluindo as condições edáficas, tais como pH e saturação de alumínio, a fertilidade do solo, as condições hídricas, a profundidade do solo, bem como a frequência de queimadas e ações antrópicas.

4 CONCLUSÃO

Ao fim do estudo pode-se concluir que a área de pesquisa abriga predominantemente espécies nativas, embora tenha havido a introdução de espécies exóticas, provavelmente resultado da ação dos moradores circundantes da mata ou da dispersão promovida por animais.

A área em questão apresenta níveis reduzidos de preservação, não exhibe sinalização adequada, permite livre acesso e uso, sugerindo a possibilidade de impactos ambientais adversos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A. *et al.* Duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **CERNE**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74411305>.

CIELO-FILHO, R. *et al.* Ampliando a densidade de coletas botânicas na região da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema: caracterização florística da floresta estadual e da estação ecológica de paranapanema. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 255-276, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300025>.

DIAS, A. A. V.; BITAR, N. A. B. Implantação e implementação do herbário “*Mandevilla* sp.” no Centro Universitário de Patos de Minas: informe técnico. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 10, n. 2, p. 88-103, 2013. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/article/view/3519>.

DIAS, K. N. L. *et al.* A importância dos herbários na construção de conhecimento sobre diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, São Luís, v. 11, n. 1, p. 25-35, 2020.

GOMES, M. M. de C. C. **Estrutura e composição em espécies da comunidade zooplanctônica de lagoas naturais da região de Lagoa Santa, Minas Gerais**. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-9MBGXH>.

CABRAL, G. A. de L. **Fitossociologia em diferentes estádios sucessionais de Caatinga Santa Terezinha - PB**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11928>.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/17973/material/Cerrado_conservacao.pdf.

MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008.

MISSIO, F. F. *et al.* Caracterização florística e estrutural da vegetação arbórea em um trecho de Floresta Estacional Decidual, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 1124-1146, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509831435>.

NEIVA, D. da C. C. L. *et al.* **Guia prático: construção de mapas digitais**. Niterói: GEODEN (UFF), 2018. 19 p. Disponível em: <http://geoden.uff.br/wp-content/uploads/sites/391/2019/04/Guia-Pr%C3%A1tico-Constru%C3%A7%C3%A3o-de-mapas-digitais.pdf>.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. Cap. 3. p. 87-166. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/554094>.

RIOS, J. M. *et al.* Comparação de análises fitossociológicas e multivariadas na determinação do grau de conservação de áreas nativas de Cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 779-795, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509835229>.

CRETACEOUS WORLD: CARDS GAME PARA O ENSINO FUNDAMENTAL IIPriscila Morais Silva¹Vinicius de Morais Machado²Amanda Aparecida Vieira Dias³**1 INTRODUÇÃO**

A legislação brasileira que regula a educação em nível nacional, especificamente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB, Lei nº 9.394 de 1996, recomenda que a concepção educacional seja fundamentada no desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, visando à aquisição de conhecimentos, habilidades e a formação de atitudes e valores (SILVA, 2017).

A Educação representa um desafio significativo, uma vez que o processo de aprendizado envolve a busca contínua de novos conhecimentos, em um ambiente que abriga uma diversidade de alunos com talentos, características e interesses singulares. A aprendizagem é um processo que precede, sucede e transcende o ato de ensinar, no qual o conhecimento é construído por meio da interação com o mundo (FUMEGALLI, 2012).

Frequentemente, a introdução de conceitos inovadores ocorre no ambiente escolar através de práticas de ensino individuais ou em grupo, nas quais os professores conseguem obter resultados superiores em sua abordagem pedagógica, buscando inovação e explorando novas possibilidades no contexto educacional (SOUZA; DOURADO, 2015).

Os recursos de ensino, em suas diversas formas, desempenham um papel fundamental na configuração do ambiente de aprendizagem, oferecendo estímulos aos alunos, seja por meio de imagens e observações. No ensino de ciências naturais, esses recursos desempenham um papel crucial, e os jogos pedagógicos se destacam como uma ferramenta essencial. Eles têm como objetivo despertar o interesse dos alunos, contribuindo para a observação e compreensão mais profunda dos estudos sobre os seres vivos (QUIRINO, 2011).

Os jogos pedagógicos trazem uma abordagem didática significativa à educação, permitindo que os alunos adquiram conhecimento enquanto interagem entre si e desfrutam da experiência. A antiga concepção de que os jogos servem apenas para entretenimento está sendo substituída por uma visão mais moderna que reconhece o potencial lúdico e educacional dessas ferramentas, proporcionando alternativas e desenvolvendo habilidades para alcançar resultados e soluções específicas. No contexto do ensino fundamental, os jogos de cartas, em particular, destacam-se como uma opção valiosa para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, é fundamental dedicar tempo à organização, estruturação e desenvolvimento desses jogos, levando em consideração o fácil acesso ao material e sua relação com os conteúdos do currículo escolar (QUIRINO, 2011).

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: priscilams@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: viniciusmm@unipam.edu.br.

³ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: amandavd@unipam.edu.br.

Devido aos desafios de aprendizagem, os jogos lúdicos e pedagógicos desempenham um papel crucial na transferência de informações. Levando em consideração as barreiras ao aprendizado, esses jogos são planejados para encontrar soluções que possam auxiliar no processo de ensino e na assimilação de conteúdo, contribuindo para o aprimoramento das habilidades de leitura dos alunos. Os jogos interativos, como jogos de tabuleiro, *card games*, *role-playing game* (RPG), jogos de cantiga, jogos dos erros, jogos de memória, quebra-cabeças e outros, aumentam o foco e a concentração, tornando-se recursos valiosos no cotidiano do processo educativo. Assim, jogos educativos e pedagógicos têm um impacto positivo no crescimento intelectual e cognitivo, promovendo o desenvolvimento de habilidades (COUTINHO; LISBÔA, 2011).

No período Cretáceo, que se estendeu de 145,5 a 65,5 milhões de anos atrás, ocorreu o auge da era dos dinossauros. Esse período também testemunhou um aumento significativo no número de espécies de mamíferos e aves na Terra (OLIVEIRA, 2014). A escolha deste tema é relevante não apenas devido à sua importância, mas também à abordagem inadequada que frequentemente é vista em diversos meios e mídias. Um exemplo disso é o filme *Jurassic Park*, no qual muitos dos dinossauros e plantas representados pertencem ao período Cretáceo, e não ao Jurássico, como o título sugere. Essas representações equivocadas visam, muitas vezes, aumentar o apelo popular, mas carecem de precisão científica, levando a interpretações incorretas da história da Terra.

Considerando que este tema é abordado no currículo do ensino fundamental, especificamente no 7º ano, na disciplina de Ciências - Vida e Evolução, que se dedica a analisar catástrofes naturais, processos de extinção, as fases da vida e a explorar diversas formas e níveis, a escolha deste assunto torna-se necessária para oferecer uma alternativa adicional de apoio ao aprendizado dos alunos.

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma abordagem diferente e complementar ao conteúdo ministrado em sala de aula. Trata-se de uma ferramenta descritiva e um jogo lúdico e pedagógico projetado para auxiliar os estudantes na compreensão do conteúdo relacionado à evolução. O objetivo específico foi criar um *card game* com foco no estudo da evolução das espécies do período Cretáceo, incorporando esquemas mentais que estimulam o pensamento, a coordenação temporal e espacial, com o intuito de facilitar o aprendizado e a assimilação desse conteúdo na sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI

Recentemente, tornou-se evidente que a insistência constante na abordagem de aprendizagem centrada no “enraizamento”, por meio de metodologias pedagógicas padronizadas, tem demonstrado ter eficácia limitada. A educação do presente e do futuro demanda abordagens mais flexíveis e adaptáveis, uma vez que a falta de preparação na formação de professores e a escassez de recursos podem impactar adversamente a permanência das crianças e adolescentes na educação.

De acordo com Coutinho e Lisbôa (2011), um dos contributos mais significativos que a escola e seus educadores podem oferecer no sentido de preparar os

alunos para os desafios atuais é o ensino da gestão do conhecimento, ou seja, o desenvolvimento de habilidades metacognitivas.

O que caracteriza a revolução tecnológica atual não é o caráter central do conhecimento e da informação, mas a aplicação deste conhecimento e informação a aparatos de geração de conhecimento e processamento da informação/comunicação, em um círculo de retroalimentação acumulativa entre a inovação e seus usos. A difusão da tecnologia amplifica infinitamente seu poder ao se apropriar de seus usuários e redefini-los. As novas tecnologias da informação não são apenas ferramentas para se aplicar, mas processos para se desenvolver. (...) Pela primeira vez na história, a mente humana é uma força produtiva direta, não apenas um elemento decisivo do sistema de produção (CASTELLS, 2003, p. 07 *apud* COUTINHO; LISBÔA, 2011).

Conforme observado por Coutinho e Libôa (2011), ao longo da história, uma das principais finalidades da Educação tem sido a preparação dos indivíduos para desempenhar diversos papéis na sociedade. Contudo, os autores afirmam com clareza que essa ênfase tem diminuído consideravelmente ao longo das últimas décadas, um fenômeno que pode estar relacionado com a ascensão das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e a necessidade de aprendizado contínuo em ambientes informais, um conceito que até então não era amplamente considerado.

2.2 PERÍODO CRETÁCEO

No ano de 1882, a designação 'Cretácea' foi originalmente adotada por d'Halloy para se referir aos calcários do sul da Inglaterra. O Período Cretáceo representa o terceiro e último período da Era Mesozóica, estendendo-se de 135 a 65 milhões de anos atrás. Este período abrange os depósitos geológicos situados entre o Jurássico e o início da Era Cenozóica (OLIVEIRA, 2014).

A denominação 'Cretáceo' deriva da palavra latina '*creta*', que significa 'giz', pois inicialmente foi associado à presença de depósitos de greda branca (giz) encontrados nesse período. No entanto, é importante ressaltar que a presença de greda branca ocorre de forma mais destacada apenas no Cretáceo Superior (OLIVEIRA, 2014).

O Período Cretáceo é subdividido em duas épocas: o Cretáceo Inferior, que inclui as idades Berriasiana, Valanginiana, Hauteriviana, Barremiana, Aptiana e Albiana, e o Cretáceo Superior, que compreende as idades Cenomaniana, Turoniana, Coniaciana, Santoniana, Campaniana e Maastrichtiana. No que se refere à flora, o Cretáceo é marcado pelo desenvolvimento das angiospermas, em particular das dicotiledôneas e monocotiledôneas (OLIVEIRA, 2014).

Através do Triássico, Jurássico e Cretáceo, radiações faunísticas e florísticas resultaram em um grande número de espécies. Os ambientes continentais passaram a ser dominados por novas faunas, compostas por dinossauros, crocodilos, mamíferos pterossauros anfíbios e aves. No cretáceo, as floras terrestres passaram, pela primeira vez, a ser

dominadas pelas angiospermas, ao invés das gnospermas. Nos mares, ocorreu uma grande irradiação de répteis marinhos (ictiossauros, plesiossauros, notossauros, mosassauros), além dos invertebrados, representantes dos bivalvíos rudistas, amonoides, belemnoides, corais, escleratínios, bivalvíos e braquiópodes (CARVALHO, 2010, p. 179).

Durante o Período Cretáceo, ocorreu a presença de dois blocos continentais distintos, um ao norte e outro ao sul. No Hemisfério Norte, o continente Atlântico Norte reunia as Terras Escandinávias, Algonquianas e o Sino-Siberiano, formando o continente de Angara, que se desenvolveu na direção meridional. No Hemisfério Sul, observamos novas fragmentações que demonstraram a separação do continente Afro-brasileiro, representando as massas terrestres da África e da América do Sul, além da separação de Madagascar do Continente Indo-malgaxe. Entre os blocos continentais que compuseram os continentes emergentes nos hemisférios norte e sul, encontrava-se o Mar de Tethys (OLIVEIRA, 2014).

No início do Período Cretáceo, a Laurásia estava completamente separada da Gondwana, que, por sua vez, começava a se fragmentar. Durante esse período, um mar contínuo cercava os trópicos, caracterizado por elevado nível do mar, proporcionando condições úmidas e quentes na Terra. A vida prosperou em diversos ambientes, tanto terrestres quanto aquáticos. No ambiente aquático, os invertebrados marinhos aumentaram sua diversidade e número de espécies. Na Terra, os dinossauros continuaram sua diversificação. Além disso, o Cretáceo testemunhou o surgimento das primeiras cobras. Destaca-se também a proliferação das plantas com flores, conhecidas como angiospermas, que se tornaram dominantes nos ecossistemas terrestres. Recentemente, na província de Liaoning, no nordeste da China, foram descobertos fósseis das primeiras angiospermas conhecidas, datados de aproximadamente 124 milhões de anos atrás (SAVADA *et al.*, 2009).

A movimentação das placas tectônicas, acompanhada por intensa atividade vulcânica e terremotos que ocorreram durante o Período Cretáceo, desempenhou um papel significativo na configuração do relevo dessa época, resultando na formação de diversas cadeias montanhosas. Além disso, a separação de continentes, como a América do Sul e a África, que anteriormente estavam unidos na massa continental conhecida como Pangeia, levou ao isolamento geográfico e, por conseguinte, ao progresso evolutivo das espécies com o surgimento de novos habitats. No final deste período, observou-se uma notável evolução de grupos de mamíferos, a maioria deles de pequeno porte (SAVADA *et al.*, 2009).

O impacto de um meteorito que ocorreu no final do Período Cretáceo resultou em uma extinção em massa que afetou significativamente a diversidade da vida no planeta. Evidências apontam para a extinção de praticamente todos os animais terrestres com um peso superior a aproximadamente 25kg, bem como a perda de muitos organismos planctônicos e invertebrados marinhos. Grande parte das espécies de insetos desapareceu, possivelmente devido à redução do crescimento das plantas que serviam como sua fonte de alimento após o impacto. No entanto, algumas espécies conseguiram sobreviver em regiões no norte da América do Norte e Eurásia, áreas que escaparam dos

incêndios de grande escala que devastaram a maior parte das regiões em latitudes mais baixas (SAVADA *et al.*, 2009).

2.3 PERÍODO CRETÁCEO E SEU ENTENDIMENTO NO ENSINO FUNDAMENTAL II

O interesse pela Paleontologia e pelos processos de fossilização remonta aos primórdios das civilizações humanas. As explicações sobre os mecanismos e fenômenos de fossilização, a evolução da vida na Terra ao longo do tempo, as variações climáticas em cada período e suas implicações, bem como a utilização de recursos energéticos resultantes desses processos, têm continuamente expandido (SILVA *et al.*, 2019).

O crescente aumento na aplicação prática no cotidiano, juntamente com o interesse inato das crianças pelos fósseis, especialmente os dinossauros, justifica a recomendação de ensinar esse tema nos níveis fundamental e médio do ensino básico. Dado seu estreito vínculo com a Biologia, os conteúdos paleontológicos são predominantemente abordados nas disciplinas de Ciências e Biologia, embora também possam ser incorporados nas disciplinas de Geografia e História, conforme indicado por Nizer (2019).

A Paleontologia representa um tema fundamental para o estudo e compreensão da origem e evolução da vida na Terra. É uma disciplina que se encaixa particularmente bem no plano de aula de Ciências para os alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental II, podendo ser incorporada ao currículo de maneira significativa, contribuindo para a compreensão da evolução dos seres vivos e tendo implicações econômicas, servindo como um guia na extração de combustíveis fósseis. Além disso, promove o turismo paleontológico em regiões que possuem afloramentos de fósseis, conforme destacado por Nizer (2019).

De acordo com Wearing e Neil (2001, p. 75),

as pessoas aprendem melhor quando estão ativamente envolvidas no processo de aprendizado; as pessoas aprendem melhor quando estão usando os sentidos adequadamente – reconhece-se que, de modo geral, as pessoas retêm aproximadamente 10% do que escutam, 30% do que lêem, 50% do que vêem e 90% do que fazem; os insights são as experiências mais memoráveis, já que despertam o estímulo e o crescimento; o aprendizado requer atividade por parte de quem aprende; a consciência de utilidade do conhecimento que está sendo adquirido torna o processo de aprendizado mais eficaz; as pessoas aprendem melhor com experiências diretas.

A busca por um ensino de qualidade adequado à diversidade de alunos, independentemente de suas necessidades educativas especiais, é uma constante preocupação para todos os profissionais na área da Educação. Nesse contexto, torna-se de extrema relevância que as instituições de ensino aprimorem seus métodos educacionais e ferramentas, a fim de se adaptarem de maneira mais eficaz às variadas necessidades do corpo discente. Aperfeiçoar os métodos de ensino é uma necessidade premente para promover uma educação inclusiva e de qualidade.

2.4 JOGOS EDUCATIVOS

Conforme Mattar (2010) observa, frequentemente os alunos assistem às aulas de forma passiva e não conseguem estabelecer conexões com sua própria realidade, pois o conteúdo transmitido pode carecer de relevância aparente. Diante disso, é crucial que os professores busquem inovações que contribuam para a eficácia do processo de aprendizagem.

Nas salas de aula, nos deparamos com uma grande diversidade relacionada a níveis sociais, culturais, raciais, religiosos, entre outros aspectos. Com o advento da tecnologia, o tradicional quadro de giz já não é mais capaz de atrair a atenção dos alunos. Torna-se imperativo, portanto, diversificar as metodologias de ensino para reavivar o interesse dos estudantes pelo aprendizado.

Nesse contexto, Gomes e Friedrich (2001 *apud* OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2021) destacam os jogos como uma alternativa para aprimorar o desempenho dos alunos, especialmente em conteúdos mais complexos. Os jogos didáticos podem ser empregados como ferramentas para simplificar a compreensão do conteúdo em sala de aula e torná-lo mais atraente aos discentes.

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (SILVEIRA; BARONE, 1998, p. 02).

A utilização de jogos pode desempenhar um papel complementar ao do professor, preenchendo lacunas no processo de aprendizagem. Sua aplicação revela-se altamente produtiva, uma vez que estimula o trabalho em equipe, promove a socialização entre os alunos e contribui para a construção de conhecimentos mais elaborados.

Quando se propõe o uso de jogos em sala de aula, são necessários alguns cuidados específicos, incluindo a prévia avaliação e testagem do jogo, a disponibilização de uma síntese sobre o tema e a mecânica do jogo para despertar o interesse dos participantes, a revisão das regras do jogo e o planejamento de atividades relacionadas aos conteúdos abordados no jogo.

3 MATERIAL E MÉTODO

O jogo tem como propósito transmitir conhecimentos sobre a fauna do Período Cretáceo de uma maneira não convencional, oferecendo a possibilidade de aplicação multidisciplinar. O jogo consistirá em cartas representando animais desse período, com pontuações de ataque e defesa variando de 0 a 30, além de cartas bônus que possibilitarão interações entre os alunos.

Dado o escasso referencial teórico sobre jogos didáticos, foi conduzida uma pesquisa descritiva adotando uma abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa quantitativa visa a compreensão estatística das questões delineadas nos objetivos da pesquisa, concentrando-se no aspecto quantitativo da investigação. Por outro lado, a pesquisa qualitativa é direcionada e não tem o propósito de quantificar ou medir eventos; geralmente, não recorre a métodos estatísticos para a análise de dados. Esta pesquisa, de natureza descritiva, buscou descrever as características dos objetos de estudo (COSTA; HARDOIM, 2021).

3.1 ESCOLHA DO MATERIAL

A seleção das imagens para as cartas dos dinossauros foi realizada por meio da pesquisa em fontes acadêmicas, incluindo o Google Acadêmico, imagens disponíveis na plataforma científica SciELO, referências na revista “O mundo dos dinossauros” (VENEZIAN *et al.*, 2020), no livro “O grande livro dos dinossauros” (BOSCHETTI *et al.*, 2021), no “Livro 2: Período Cretáceo - carnívoros, herbívoros e ovinos - vivendo no mundo dos dinossauros” (VENEZIAN *et al.*, 2015) e no livro “Dinossauros do Cretáceo” elaborado por Vagner Rodolfo da Silva em 2018.

O tabuleiro do jogo foi concebido e produzido no FabLab, utilizando principalmente MDF cortado com a máquina de corte a laser DS4, localizado no Bloco I do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, no município de Patos de Minas, MG.

3.2 CONSTRUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Para a criação do tabuleiro, uma representação gráfica em planta foi elaborada e desenhada à mão. O tabuleiro em sua totalidade apresenta dimensões de 30cm de comprimento por 25cm de altura. Os recortes centralizados para as 6 cartas têm dimensões de 25cm de comprimento por 22cm de altura. O espaçamento nas bordas em relação ao centro é de 1,5cm nas laterais esquerda e direita, enquanto as margens superior e inferior têm 1cm e 2cm, respectivamente. Há um espaço de 1cm entre os locais designados para as cartas, facilitando o manuseio. Na parte inferior do tabuleiro, há um traçado vertical de 2cm para apoiar as cartas. Posteriormente, o projeto foi digitalizado no *software* AutoCAD 2018, utilizado para desenhos 2D e 3D precisos, modelagem com sólidos, superfícies, objetos de malha, documentação e outros recursos. Quanto às cartas, elas seguem um sistema lúdico de cores e apresentam imagens de animais e plantas do Período Cretáceo, sendo impressas em papel colorido e, em seguida, plastificadas.

Cada participante inicia o jogo com uma pontuação inicial de 500 pontos, ou de acordo com a decisão do professor (o administrador do jogo). Cada jogador começa o jogo com um máximo de 5 cartas, que podem ser cartas de dinossauros ou cartas bônus. Essas cartas exibem imagens e características dos animais da época do Cretáceo, e cada animal possui uma pontuação que varia de 0 a 30 em termos de força e defesa. Durante o jogo, certas características são levadas em consideração para determinar a vantagem de um animal sobre o outro, tais como altura, peso, tipo de alimentação (herbívoro ou carnívoro), a presença de chifres e outras características. Animais mais altos e mais

pesados têm vantagens sobre aqueles de menor estatura. No entanto, animais que possuem características de defesa, como chifres, garras afiadas e habilidades de ataque em grupo, são representados por cartas bônus que podem ser usadas para melhorar o desempenho e a estratégia no combate.

No decorrer do jogo, cada jogador poderá jogar até três cartas, que podem representar animais ou não, e tem a opção de decidir se irá atacar o adversário ou não. Cartas bônus podem ser colocadas viradas para baixo e reveladas pelo jogador quando for apropriado, desde que não interfiram no resultado caso o dinossauro já esteja derrotado. Além disso, algumas cartas bônus podem ser utilizadas para fortalecer outros animais que não foram originalmente designados como bônus, contanto que sigam as regras estipuladas pelo administrador do jogo.

Para o tempo de duração, sendo jogado em equipe de duplas ou quatro, variando o tempo de 15min a 30min, onde para vencer deve-se fazer um dos oponentes chegar à pontuação zero primeiro, no combate ao longo da partida.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com esta proposta de criação do jogo, os alunos poderão aprimorar suas habilidades no que diz respeito ao conteúdo de forma mais ágil e eficiente. Para a aplicação do jogo pedagógico sugerido, é necessária a disponibilidade de 30 cartas (conforme Quadro 1), distribuídas entre os 4 jogadores, juntamente com 4 tabuleiros individuais para cada um.

Quadro 1: Descrição das cartas contendo dinossauros

Nome do espécime / gênero e espécie	Hábito alimentar	(Peso / comprimento / altura)	Característica
ACROCANTOSSAURO <i>Acrocantiosaurus atokensis</i> 144 a 99 maa	Carnívoro	2.300 kg 12 metros 05 metros	“Lagarto de espinha alta” em razão da crista elevada em sua coluna. Antebraço reduzido.
CARCARODONTOSSAURO <i>Carcharodontosaurus saharicus</i> 144 a 99 maa	Carnívoro	2.900 kg 13,5 metros 3,65 metros	“Lagarto com dentes de tubarão” seus dentes são semelhantes ao <i>Carcharodon</i> grande tubarão-branco “dentes agudos”.
DEINONICO <i>Deinonychus antirrhopus</i> 144 a 99 maa	Carnívoro	73 kg 3,4 metros 1,2 metros	“Garra terrível”, garra em forma de foice, caçam em grupos. (Bônus: Estratégia de ataque).
ESPIOSSAURO <i>Spinosaurus aegyptiacus</i> 144 a 99 maa	Carnívoro	9.000 kg 18 metros 5,6 metros	“Lagarto espinho”, seus enormes espinhos alongados nas vértebras.
SUCUMINO <i>Sucomimus tenerensis</i> 144 a 99 maa	Carnívoro	6 toneladas 12 metros 04 metros	“Imitação de Crocodilo”, em virtude da sua boca que é semelhante.
AMARGASSAURO <i>Aargasaurus cazau</i> 144 a 99 maa	Herbívoro	5.000 kg 10 metros 04 metros	“Lagarto de La Amarga”, fileira alongada de espinhos nas costas.
HIPSILOFODONTE <i>Hypsilophodon foxi</i> 144 a 99 maa	Herbívoro	50 kg 02 metros Desconhece	“Dente Hupsilophus” seus dentes e crista alta se assemelham a iguana

			Hupsilophus. (Bônus: Estratégia de ataque).
IGUANODONTE <i>Iguanodon bernissartensis</i> 144 a 99 maa	Herbívoro	3 toneladas 10 metros 5 metros	“Dente de iguana” vive em rebanhos, bico afiado para arrancar folhas e galhos.
OURANOSSAURO <i>Ouranosaurus nigeriensis</i> 144 a 99 maa	Herbívoro	4,4 tonelada 7 metros Desconhece	“Lagarto Ourane” ou “Lagarto Valente”, focinho comprido .
PSITACOSSAURO <i>Psittacosaurus</i> 144 a 99 maa	Herbívoro	50 kg 1,5 metros Desconhece	“Lagarto Papagaio” por causa do bico, vivi em rebanho para proteção. (Bônus: Estratégias de defesa).
PTEURODAUSTRO <i>Pterodaustro guinazui</i> 144 a 99 maa	Onívoro	4,5 kg 132 cm 2,5 largura da asa	“Asa Azul” com 3 dedos, dentes semelhantes a cerdas (Bônus: a surpresa vem de cima).
BARIONIX <i>Baryonyx walkeri</i> 144 a 99 maa	Piscívoro	1.700 kg 8,5 metros 3 metros	“Garra Pesada” um par de garras enormes curvadas. (Bônus: Garras).
CARNOTAURO <i>Carnotaurus sastrei</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	1.730 kg 7,5 metros 2,7 metros	“Touro Carnívoro” por causa do seu hábito de comer carne e seus chifres. (Bônus: Chifre).
DEINOSUCO <i>Deinosuchus</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	3 toneladas 12 metros Desconhece	“Crocodilo Terrível” matava as suas pressas arrastando para o fundo do pântano. (Bônus: Cuidado onde pisa).
MOSASSAURO <i>Mosasaurus Conybeare</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	20 toneladas 6 metros 12 metros	“Lagarto Meuse” possui barbatanas, mandíbula poderosa e escamas. (Bônus: Cuidado onde pisa).
PTERANODONTE <i>Pteranodon longiceps</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	15,8 kg 9 metros 1,8 metros	“Alado e sem Dentes” bico longo (Bônus: a surpresa vem de cima).
QUETZALCOATLUS <i>Quetzalcoatlus northropi</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	100 kg 11 metros 7 metros	“Serpente Plumada” com ossos robustos (Bônus: a surpresa vem de cima).
TIRANOSSAURO <i>Tyrannosaurus rex</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	7 toneladas 13 metros 4 metros	“Lagarto Tirano” rex=rei, por causa do seu tamanho.
TROODONTE <i>Troodon formosus</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	50 kg 2 metros 1 metro	“Dentes que ferem” dentes e garras que podem cortar folhagens e retalhar carne. (Bônus: Estratégia de ataque).
VELOCIRAPTOR <i>Velociraptor mongoliensis</i> 99 a 65 maa	Carnívoro	15 kg 2 metros 50 cm	“Ladrão Ligeiro” Garras no pé, cauda rígida e veloz (Bônus: Estratégia de ataque).
MONONICO <i>Mononykus olecranus</i> 99 a 99 maa	Carnívoro	Desconhece 90 cm Desconhece	“Uma Garra” Olhos grandes ajudam a localizar a presa, antebraços curtos “residuais” (Bônus: Estratégia de ataque).
EUOPLOCÉFALO <i>Euoplocephalus tutus</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	3,3 toneladas 6 metros Desconhece	“Cabeça bem Blindada” por causa da placa em seu crânio (Bônus: Defesas naturais)
LAMBEOSSAURO <i>Lambeosaurus</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	23 toneladas 15 metros 2,1 metros	“Lagarto que Lambe” possui uma crista na cabeça.

MAIASSAURA <i>Maiasaura peeblesorum</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	3.900 kg 9 metros 2,25 metros	“Lagarto boa mãe” possui bico de pato, não tinha armadura nem espinhos (Bônus: Estratégia de ataque).
PAQUICEFALOSSAURO <i>Pachycephalosaurus wyomingensis</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	430 kg 4,6 metros 4,3 metros	“Lagarto de cabeça grossa” por causa do seu teto engrossado de seu crânio (Bônus: Defesas naturais).
PARASSAUROLOFO <i>Parasaurolophus</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	2,5 toneladas 9,5 metros 4,9 metros	“Quase Saurolofo” seu bico permiti triturar o alimento, crista alongada. (Bônus: Defesas naturais).
PROTOCERÁTOSAURO <i>Protoceratops andrewsi</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	181 kg 1,8 metros 60 cm	“Primeiro rosto com chifre” crânio grande comparado ao corpo (Bônus: Defesas naturais).
ESTIRACOSSAURO <i>Styracosaurus albertensis</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	3.000 kg 5,5 metros 1,8 metros	“Lagarto Espinhoso” chifre enorme com espinhos e cabeça grande. (Bônus: Defesas naturais)
TRICERATOPE <i>Triceratops horridus</i> 99 a 65 maa	Herbívoro	12.000 kg 9 metros 3 metros	“Rosto com 3 Chifres” corpo maciço, chifres enormes e couraça óssea (Bônus: Defesas naturais).
OVIRAPTOR <i>Oviraptor philoceratops</i> 99 a 65 maa	Onívoro	20 kg 19,6 metros 80 cm	“Ladrão de Ovos” bico desdentado, longa e rígida cauda.

Alguns dos dinossauros descritos no quadro acima possuem cartas bônus que permitem interações adicionais, concedendo-lhes maior força e estratégia durante o combate. No Quadro 2 abaixo estão listadas as cartas que funcionarão como bônus (cartas de efeito) para auxiliar os dinossauros quando for apropriado.

Quadro 2: Descrição das cartas de efeito

N	Nome	Atribuição
01	DEFESAS NATURAIS	A evolução permitiu que alguns animais para sobreviver contassem com artifícios (características) para lutarem contra seus predadores. Esta carta permite ao animal possuir um mecanismo de proteção que dobre os seus pontos de defesa.
02	A INTERAÇÃO	
03	ESTRATÉGIAS DE ATAQUE	Você não está sozinho, você é um excelente caçador, porém para isso você precisa de aliados. Aumentar seu número em até 4 vezes.
04	DENTES E PRESAS	Mandíbulas poderosas podem ser feitas para morder ou prender. Para matar as suas presas.
05	GARRAS	Proporcionam ao animal um meio de se defender e atacar perfurando e ferindo o oponente.
06	CHIFRES	Podem ser utilizados em combates de cabeça um meio de se defender e atacar perfurando e ferindo o oponente.
07	CAMUFLAGENS	O ambiente proporciona vantagens de se esconder, seja ele: aquático, terrestre ou folhagens
08	CAUDA E ATAQUE	Cauda longa e poderosa pode ser utilizada como uma arma para abater e incapacitar o oponente.
09	CUIDADO ONDE PISA	O terreno ao seu redor mudou.

10	ABASTECENDO A MÁQUINA	Os herbívoros precisam consumir grande quantidade de comida para abastecer um corpo tão volumoso. Reabasteça a força.
11	ESTRATÉGIAS DE DEFESA	Às vezes viver em rebanho é benéfico para se proteger dos predadores.
12	A SURPRESA VEM DE CIMA	Ataques surpresas vêm de cima. Eles dominam os céus.

A atual geração dispõe de uma vasta e praticamente ilimitada quantidade de informações ao seu alcance, graças à imensa variedade de conteúdos disponíveis não apenas em filmes, mas também na internet, superando em muito o que estava disponível anos atrás. Nesse contexto, cabe ao professor direcionar o aluno da maneira adequada, empregando abordagens envolventes em sala de aula.

O *Cretaceous World: Cards Game* não exige que o jogador decore as cartas, mas sim que descubra as melhores maneiras de combiná-las para obter resultados mais favoráveis, empregando o raciocínio lógico. Esse jogo pode ser aplicado repetidamente, permitindo que os estudantes desenvolvam estratégias e se adaptem a novas circunstâncias.

É fundamental destacar que os jogos pedagógicos não substituem a figura do mestre; eles são eficazes quando acompanhados por alguém que analise o jogador e o jogo de forma metódica, analítica e crítica. Essa análise é essencial para perceber quando uma ferramenta educativa deixa de ser instrutiva e se transforma em um mero entretenimento competitivo. Nesse cenário, é responsabilidade do educador conduzir sutilmente o aprendiz de volta ao caminho do aprendizado adequado. Isso não significa que um jogo instrutivo não possa ser atraente e divertido; pelo contrário, se não for atrativo, os alunos deixarão de jogá-lo, tornando-se desinteressante. O papel do educador não deve ser o de direcionar de forma explícita os passos do aprendiz, mas sim garantir que o aluno não use a ferramenta sem entender e aprender algo com ela, evitando que o processo educacional se desvie significativamente de seu propósito (MORATORI, 2003).

A pesquisa conduzida por Tavares, Comniskey e Bosetti (2021) destaca a falha previamente abordada neste artigo relacionada à ausência de conteúdos relacionados à paleontologia e períodos da evolução. Essa lacuna no conhecimento ocorre devido à falta de informações precisas ou à presença de informações incorretas, o que impacta negativamente na aprendizagem dos alunos e na qualidade do conteúdo ministrado pelos professores.

Na revista *Interdisciplinar*, Sulea, Mendes, Siqueira e Costa (2020) abordam a eficácia potencial da utilização de metodologias alternativas para promover a construção de conhecimentos científicos sobre esse tema. A pesquisa destaca a necessidade de realizar estudos qualitativos mais aprofundados nesta área, com o objetivo de desmistificar os argumentos relacionados à paleontologia e contribuir para o desenvolvimento de abordagens e estratégias de ensino mais eficazes.

Em um estudo conduzido por Castro (2019), foram aplicados parâmetros semelhantes na criação de um jogo de cartas para fins educacionais. O estudo destacou a eficácia dessas cartas como ferramenta lúdica de ensino para promover a aprendizagem e compreensão dos conteúdos científicos incorporados nas cartas. Isso implicou em uma abordagem alternativa, afastando-se da simples exposição do conhecimento e criando uma forma inovadora de construção do conhecimento científico.

O papel do docente é fundamental na criação de um ambiente educacional que respeite a individualidade dos alunos e promova uma aprendizagem significativa. Sob essa perspectiva, a qualidade da aprendizagem reflete diretamente a maneira como o educador estimula os alunos a adotar comportamentos que resultem em ações críticas e conscientes. Isso implica que tudo o que é mediado tenha relevância e aplicabilidade no cotidiano do aluno (NUNES, 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Cretaceous World: Cards Game*, desenvolvido neste estudo e que apresenta uma descrição detalhada das espécies de dinossauros do período Cretáceo, tem o potencial de contribuir para a resolução da problemática relacionada ao ensino do conteúdo de Vida e Evolução na disciplina de Ciências do 7º ano do ensino fundamental II.

O jogo foi concebido com o propósito de introduzir uma nova metodologia que visa aprimorar a qualidade do ensino na educação básica, oferecendo suporte para uma compreensão mais aprofundada do período Cretáceo. Seu objetivo não se limita apenas a ensinar como jogar, mas a auxiliar os alunos a desenvolver uma nova perspectiva e senso crítico em relação às informações amplamente divulgadas e confrontar as representações de espécies encontradas em filmes e outras mídias.

REFERÊNCIA

CASTRO, J. N. P. de. **Baralho estelar**: a construção de conhecimentos de astronomia através de um jogo didático. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física), Programa de Pós-graduação Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8361>.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia**: conceitos e métodos. Volume 1. 3. ed. Rio de Janeiro, 2010.

COSTA, L. M. do C.; HARDOIM, E. L. Jogos didáticos: uma análise de pesquisas produzidas sobre métodos ativos com foco nos conhecimentos de Genética. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 5, p. 48294-48307, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29750>.

COUTINHO, C.; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, Braga - Portugal, v. XVII, n. 1, p. 05-22, 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/14854>.

FUMEGALLI, R. C. A. **Inclusão escolar**: o desafio de uma educação para todos?. 2012. 50f. Monografia (Especialização em Educação Especial: Deficiência Mental e Transtornos e Dificuldades de Aprendizagem), Universidade Regional do Noroeste do

Estado do Rio Grande do Sul, Ijauí, 2012. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br/items/11d48667-ac81-40e6-96d8-44316c51e9fe>.

MATTAR, J. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2010.

MENDES, K. K.; SIQUEIRA, L. C. de; COSTA, F. de J. O ensino de paleontologia nas escolas públicas: desafios e formação. **Revista Interdisciplinar Sulear**, Ibité, v. 1, n. 7, p. 72-80, 2020. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/4343>.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**. 2003. 17 f. Trabalho de Conclusão de Disciplina (Mestrado em Informática Aplicada à Educação), Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica Informática na Educação, Disciplina Introdução a Informática na Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4675248/mod_resource/content/1/Por%20que%20utilizar%20Jogos%20Educativos%20no%20processo%20de%20ensino%20aprendizagem%20.pdf.

NIZER, M. W. **A paleontologia como ferramenta de ensino para estudantes do ensino médio**. 2019. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/64194>.

NUNES, T. G. H. **A relação professor(a)/aluno(a) no processo de ensino aprendizagem**. 2017. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia), Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4105>.

OLIVEIRA, D. da S. **Estratigrafia e paleoambientes em rochas da formação de gramame nas pedreiras do Roger em João Pessoa - PB**. 2014. 31 f. Monografia (Graduação em Geografia), Departamento de Geociências, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/688>.

OLIVEIRA, J. de A.; OLIVEIRA, S. K. S. de. Jogo no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Casa de Makunaima**, Boa Vista, v. 3, n. 1, p. 57-70, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24979/makunaima.v3i5.606>.

QUIRINO, V. L. **Recursos didáticos**: fundamentos de utilização. 2011. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/2278>.

SAVADA, D. E. *et al.* **Vida: a ciência da biologia, evolução, diversidade e ecologia.** Vol. II. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SILVA, D. C. *et al.* Paleontologia e ensino de ciências: uma análise dos documentos oficiais e materiais presentes nos anos finais do ensino fundamental. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 111, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v4n1.8001>.

SILVA, M. L. da. **Estratégias de aprendizagem: um estudo do ensino médio e superior.** 2017. 43 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, 2017. Disponível em: <http://www.univas.edu.br/me/docs/dissertacoes2/141.pdf>.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos.** In: CONGRESSO RIBIE, 4., 1998, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: UFRGS, 1998. p. 01-13.

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, v. 5, p. 182-200, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2015.2880>.

TAVARES, I. de S.; COMNISKEY, J. C.; BOSETTI, E. P. Abordagem didática do tema Paleontologia em uma escola de ensino fundamental da rede pública em Ponta Grossa, PR. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v. 15, e2117753, 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/17753>.

VENEZIAN, L. *et al.* **Vivendo no mundo dos dinossauros.** Livro 2. São Paulo: Editora Escala, 2015. 222 p.

VENEZIAN, L. *et al.* **O mundo dos dinossauros.** 1. ed. São Paulo: Editora Lafonte, 2020. 224 p.

WEARING, S.; NEIL, J. **Ecoturismo.** São Paulo: Manole, 2001. Disponível em: https://www.ucs.br/ucs/tp1SemMenus/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_4/arquivos_4_seminario/GT08-11.pdf.

EXTRAÇÃO DE DNA DE MORANGO (*Fragaria ananassa*) COMO FERRAMENTA PRÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO GENÉTICA

Beatriz Santana de Andrade¹

Bryan Teixeira Coelho Dias²

Elen Cristina Soares da Silva³

Gabriela Thais Boaventura Santos⁴

Jeyson Césary Lopes⁵

1 INTRODUÇÃO

Para o processo de ensino-aprendizagem, uma boa didática é imprescindível para garantir o entendimento do conteúdo apresentado aos alunos e, conseqüentemente, a expansão de seus conhecimentos. De acordo com Wilsek e Tosin (2010), é necessário adotar um pluralismo metodológico que leve em consideração a diversidade de recursos pedagógico-tecnológicos disponíveis e a amplitude dos conhecimentos científicos a serem abordados na escola. No entanto, apesar de ser um recurso fundamental para o ensino e a aprendizagem, a metodologia de aulas práticas muitas vezes não é empregada.

No ensino do conteúdo de genética, como parte da disciplina de Biologia no ensino médio, enfrenta-se maiores desafios para incorporar aulas práticas. Isso se deve, em grande parte, à necessidade de equipamentos avançados e caros, o que torna a implementação dessas atividades mais complexa.

O DNA (ácido desoxirribonucleico), cuja estrutura foi elucidada pelos biólogos norte-americanos James Dewey Watson e Francis Harry C. Crick em 1952, é composto por duas cadeias paralelas de nucleotídeos unidos em sequência, formando uma dupla-hélice (AMABIS; MARTHO, 1997). Cada nucleotídeo é constituído pela combinação de três componentes: fosfato, base nitrogenada (sendo as púricas adenina e guanina, e as pirimídicas timina e citosina), e o açúcar desoxirribose (LOPES; ROSSO, 2010).

O *Fragaria ananassa*, de origem europeia, possui uma textura macia e é facilmente homogêneo. Além disso, essa planta também produz enzimas como pectinases e celulasas, que desempenham um papel na degradação da pectina e da celulose, presentes nas paredes celulares das células vegetais.

No cenário atual, a extração de DNA tem recebido grande destaque em várias áreas de pesquisa, desempenhando um papel crucial na biotecnologia, na medicina e até mesmo em aplicações forenses. É fundamental informar e destacar, por meio deste estudo, a importância da extração de DNA, sua presença no cotidiano da população e até que ponto essa tecnologia influencia e reflete na vida de cada indivíduo. Além disso, a extração de DNA desempenha um papel essencial na integração dos cidadãos em uma

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: beatrizandrade@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: bryandias@unipam.edu.br.

³ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: elensoares@unipam.edu.br.

⁴ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: gabrielaboaventura@unipam.edu.br.

⁵ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

sociedade industrializada e globalizada, na qual a ciência e a tecnologia desempenham um papel cada vez mais significativo.

Com base no exposto, o objetivo principal deste estudo foi verificar a presença de moléculas de DNA em morangos (*Fragaria ananassa*) por meio da observação visual, além de compreender e descrever as transformações físicas e químicas que ocorrem no final da experiência. Além disso, o estudo buscou avaliar a viabilidade da realização dessa prática no contexto escolar, considerando sua aplicação como uma ferramenta educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GENÉTICA

Desde tempos imemoriais, a humanidade se viu diante de inúmeras questões, que variavam desde a semelhança entre filhotes e seus progenitores até o aparecimento de doenças nos filhos cujos pais também eram afetados. Além disso, havia o mistério do surgimento de plantas a partir de sementes e diversas outras incógnitas. Para tentar explicar esses fenômenos, a teoria da mistura foi proposta, sugerindo que vários fatores se combinavam para formar um único composto (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

Contudo, com o tempo, essa teoria mostrou-se insuficiente para responder a todas as perguntas. Foi nesse contexto que Gregor Mendel, um monge austríaco, iniciou suas experimentações com a polinização cruzada de sementes de ervilha. Durante seus estudos, ele identificou que os fatores, que hoje chamamos de genes, não se mesclavam, mas sim, eram transmitidos de geração em geração de forma intacta (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

No seu experimento, Mendel postulou que cada ervilha continha duas cópias do fator que controla a cor das flores, as quais correspondem às células somáticas. Entretanto, quando essas plantas entravam no estágio reprodutivo e produziam gametas (óvulos e espermatozoides), apenas uma cópia do gene era transmitida para essas células reprodutivas. Como resultado, ao final do processo reprodutivo, um novo indivíduo era formado, contendo duas cópias do gene da cor da flor em cada uma de suas células (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

Além disso, Mendel identificou a existência de duas variantes gênicas, conhecidas como alelos recessivos e dominantes, que são responsáveis pelas diferentes combinações e possibilidades genéticas dos indivíduos. Apesar de suas notáveis descobertas, o trabalho de Mendel, realizado em 1865, foi em grande parte esquecido por um longo período. Somente em 1900, o biólogo britânico William Bateson teve acesso a uma cópia do artigo de Mendel, o estudou e se impressionou com as descobertas do falecido cientista. Em 1905, Bateson introduziu o termo “genética”, que significa o estudo dos genes, marcando um avanço significativo na área, que continua a evoluir com as incessantes descobertas, impulsionadas pelas tecnologias cada vez mais avançadas (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

2.2 MÉTODOS PRÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA

A Genética é uma disciplina no campo da Biologia que se dedica ao estudo da hereditariedade, da estrutura e das funções dos genes. Em outras palavras, a Genética analisa o material genético, seus componentes, e como as características hereditárias são transmitidas de uma geração para a seguinte (LOPES; ROSSO, 2007). Essa ciência permite a compreensão de como as características presentes em cada organismo são passadas aos seus descendentes.

Muitas pesquisas têm se concentrado em avaliar o nível de conhecimento e a percepção dos jovens sobre genética ao final de sua educação obrigatória, bem como em como eles interpretam as questões decorrentes da aplicação das novas tecnologias genéticas em diversos contextos (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). Entretanto, os resultados desses estudos frequentemente são preocupantes, já que revelam que, em muitos casos, nem mesmo conceitos básicos de genética são compreendidos adequadamente.

Da mesma forma, as pesquisas que buscam identificar os desafios enfrentados pelos professores, tanto no início de sua carreira docente, durante sua formação inicial, como ao longo de sua trajetória profissional, frequentemente destacam as dificuldades relacionadas ao ensino da genética e suas tecnologias (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Essas investigações levam a uma reflexão sobre o desenvolvimento da formação de professores de Ciências Biológicas. Provavelmente, um dos obstáculos no processo de ensino-aprendizagem reside na persistente visão positivista da ciência, que ainda prevalece e promove uma racionalidade técnica na qual o professor é encarregado de possuir verdades já descobertas, transmitindo-as aos alunos como informações prontas e inquestionáveis (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

A História da Ciência, quando integrada à educação científica, pode oferecer uma orientação valiosa aos alunos, permitindo que compreendam a ciência como um empreendimento humano construído por meio da interação entre o sujeito que busca conhecimento, o objeto do conhecimento e o “estado do conhecimento” disponível (FLECK, 1986 *apud* SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). Nesse sentido, como destacado por Leite (2004), o professor pode atuar como mediador entre os historiadores da ciência e os alunos, utilizando a História e a Ciência como ferramentas para questionar concepções sobre a ciência e seus conteúdos.

A concepção de Ludwik Fleck é valiosa na interpretação dos relatos sobre o desenvolvimento do conhecimento científico que levou, por exemplo, à formulação do modelo da dupla hélice para a molécula de DNA e sua posterior aceitação pela comunidade científica (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Nesse contexto, Fleck, com base em suas considerações sobre as compreensões e práticas estabelecidas pela ciência médica, introduz os conceitos de “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, argumentando que o ato de conhecer está intrinsecamente ligado aos contextos sociais e culturais que moldam o sujeito inserido em um coletivo de pensamento. Esse coletivo pode ser entendido como uma comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e orientações. É importante ressaltar que cada coletivo de pensamento possui uma

abordagem única para compreender o objeto do conhecimento e se relacionar com ele, sendo determinada pelo estilo de pensamento que o caracteriza (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Diante disso, a inclusão da História da Ciência, ou seja, a narrativa da construção do conhecimento, pode desempenhar um papel facilitador na educação científica, especialmente quando se considera a natureza dinâmica do conhecimento científico. Ao ser aplicada no ensino da Genética, essa abordagem deve levar o aluno a compreender que a ciência é uma construção que está intrinsecamente ligada a fatores socioculturais e históricos. Além disso, a História da Ciência pode contribuir para a compreensão dos conceitos fundamentais da disciplina (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Nesse sentido, a recomendação de incorporar a História da Ciência nos cursos de formação de professores contribui para uma nova abordagem da ciência como um conhecimento dinâmico, produzido por seres humanos que enfrentam limitações e utilizam instrumentos nem sempre perfeitos. A compreensão de um fato científico não pode ocorrer fora do contexto da história do pensamento e está intrinsecamente ligada a um estilo de pensamento específico (FLECK, 1986 *apud* SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Ao permitir uma visão mais apropriada da produção e evolução do conhecimento científico, a História da Ciência pode oferecer contribuições valiosas à educação científica, especialmente no campo da genética, que está passando por um rápido processo de renovação de conhecimentos. É importante destacar que, frequentemente, os conteúdos são apresentados de forma fragmentada e descontextualizada, sem conexão com a realidade dos alunos, o que compromete a qualidade e eficácia do processo de ensino e aprendizagem (KRASILCHIK, 2004).

Exemplificando a dificuldade de compreensão, quando os alunos não conseguem entender a relação entre um gene (um fragmento de DNA com uma localização específica em um cromossomo) e a informação genética que esse gene transmite (que determina as características específicas do produto do gene), isso torna a compreensão de tópicos relacionados à herança genética no ensino de Genética praticamente inatingível (JUSTINA; FERLA, 2013).

Consequentemente, os estudantes terão dificuldades em compreender o conceito de alelos e sua relação direta com a transmissão de características entre os indivíduos. Isso levará os alunos a concepções desconexas e prejudicará a compreensão de todo o processo. Portanto, para uma compreensão efetiva dos conceitos gerais da Genética, é essencial que os alunos tenham uma compreensão prévia e concreta do que é um gene, onde ele se encontra (sua localização física, seja no tecido, órgão, célula ou no DNA) e como as informações contidas nesses genes são expressas (JUSTINA; FERLA, 2013).

Dessa forma, o uso de modelos didáticos como recurso metodológico para o ensino de Genética na formação inicial dos professores torna-se de suma importância. Isso porque esses modelos possibilitam que, por meio da instrumentalização do conhecimento sobre a metodologia e suas possibilidades, os licenciados possam vir a fazer uso desses recursos em sua prática docente.

2.3 DNA: ESTRUTURA E REPLICAÇÃO

A estrutura do DNA, conforme postulada por Watson e Crick, consiste em uma dupla-hélice antiparalela composta por nucleotídeos e quatro bases nitrogenadas: adenina, citosina, guanina e timina. Esta estrutura sugere que as sequências de nucleotídeos nas duas fitas de DNA são responsáveis pela formação padronizada de um organismo. A ideia de complementaridade demonstra que a sequência de uma fita determina a sequência da outra. Portanto, os dados genéticos presentes no DNA podem ser transmitidos da célula-mãe para a célula-filha, já que cada fita atua como molde na replicação de uma nova dupla-hélice de DNA (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

As bases nitrogenadas presentes no DNA (adenina, timina, citosina e guanina) são compostas de bases púricas e pirimídicas, de modo que, adenina e guanina derivam quimicamente da substância purina e suas estruturas formam dois anéis aromáticos. Enquanto que timina e citosina originam-se da pirimidina e compõem apenas um anel aromático. Desse modo, observou-se que o DNA era composto por ligações entre base nitrogenada, desoxirribose e fosfato. Sendo essas ligações feitas a partir das chamadas pontes de hidrogênio e a ligação fosfodiéster, e a partir disso, os nucleotídeos ligam-se entre si até formarem o DNA (MENCK, 2017).

As regras relacionadas à composição da dupla-hélice do DNA são fundamentais para a estrutura e a replicação do DNA. A primeira regra estabelece que a quantidade total de bases purinas (adenina e guanina) seja igual à quantidade total de bases pirimidinas (timina e citosina), o que garante a complementaridade entre essas bases. Isso significa que, no DNA, a quantidade de adenina é sempre igual à quantidade de timina, e a quantidade de citosina é igual à quantidade de guanina. A segunda regra ressalta que, embora a quantidade de adenina seja igual à quantidade de timina, e a quantidade de citosina seja igual à quantidade de guanina, não é necessário que a quantidade de adenina + timina seja igual à quantidade de citosina + guanina, e vice-versa (MENCK, 2017).

Na replicação do DNA, a hipótese aceita é o modelo semiconservativo, que também foi proposto por Watson e Crick. De acordo com esse modelo, a dupla-hélice do DNA se desenrola, e cada fita serve de molde para a montagem de novas bases complementares, seguindo a regra de ligação entre adenina e timina, guanina e citosina. Essa concepção de replicação semiconservativa se baseia no fato de que a nova dupla-hélice é formada a partir de uma das fitas conservadas da dupla-hélice anterior. Dessa forma, a cada ciclo de replicação, uma fita é preservada, enquanto uma nova fita é gerada a partir dela (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

A replicação do DNA em eucariotos ocorre com a assistência de várias enzimas. Primeiramente, o complexo de reconhecimento de origem (ORC) é responsável por identificar as origens de replicação e auxiliar na ativação da helicase, que tem a função de desfazer as pontes de hidrogênio da dupla-hélice do DNA. Após o desenrolamento da dupla-hélice, a fita simples de DNA é estabilizada pelo fator de replicação A. Em seguida, a topoisomerase atua para remover as torções que surgem na fita. Posteriormente, ocorre a síntese de primers de RNA pelo complexo DNA polimerase delta-primase, que insere os primers na fita de DNA. A DNA polimerase entra em cena para alongar a sequência de DNA. Na etapa seguinte, os primers de RNA são removidos

e substituídos por bases de DNA, um processo realizado pela enzima FEN1. Por fim, a DNA ligase I une os fragmentos de Okazaki, que são pequenos segmentos formados após a remoção dos primers de RNA (GRIFFITHS *et al.*, 2016).

2.4 EXTRAÇÃO DO DNA DE VEGETAIS

Muito se tem recorrido a propostas de atividades práticas para facilitar o ensino de Genética, como no estudo de Gonçalves (2021), que utilizou materiais simples e de baixo custo para extrair o DNA (ácido desoxirribonucleico) das células de frutas comuns na mesa dos brasileiros, como tangerina (*Citrus reticulata*) e manga (*Mangifera indica*).

De acordo com Andre *et al.* (2021), a prática de extração de DNA de plantas, devido ao seu baixo custo, foi escolhida para ser implementada pelos professores, pois oferece aos alunos a oportunidade de reproduzir a prática em casa, utilizando frutas e cebola, enquanto demonstra reações químicas e etapas como maceração, densidade, separação de líquidos e sólidos, culminando com a compreensão do que é o DNA.

Para desenvolver metodologias inovadoras e diversificadas com o objetivo de promover a construção do conhecimento, Santos *et al.* (2020) criaram uma oficina pedagógica chamada “Brincando de geneticista: descobrindo o DNA”. O objetivo dessa oficina era identificar e reconhecer a molécula de DNA em dois vegetais, a banana e o morango, bem como compreender a importância dessa molécula para a vida. Essa abordagem estimulou os alunos de escolas públicas de baixa renda a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem.

Além disso, com o intuito de tornar as aulas mais participativas e promover a compreensão dos conceitos de genética, Fagundes *et al.* (2022) propuseram uma atividade na qual os alunos poderiam montar seu próprio experimento de extração do DNA. Isso permitiu que os alunos relacionassem a importância da genética em um contexto mais amplo, demonstrando que o DNA está presente em todas as formas de vida.

Com o objetivo de promover o acesso, a democracia e a inclusão no ensino, Matsuo *et al.* (2021) desenvolveram uma oficina de ciências da natureza em ambiente remoto, utilizando a plataforma Moodle. Nesse contexto, aplicaram o método investigativo para ensinar conceitos relacionados à vida, incluindo DNA e pigmentos, direcionada a alunos do ensino fundamental II e ensino médio. Uma das experiências promovidas foi a extração do DNA de plantas, na qual os próprios estudantes realizaram ações práticas.

Para facilitar a aprendizagem, materiais de baixo custo foram utilizados, e as orientações foram fornecidas por meio da plataforma. Essas atividades visavam estimular os alunos a formular hipóteses, discutir com os colegas, desenvolver argumentos sólidos e persuasivos, além de promover a capacidade de reconhecer e corrigir erros. Os estudantes também tiveram a oportunidade de documentar o experimento por meio de fotos e compartilhar suas descobertas no fórum de apresentação (MATSUO *et al.*, 2022).

É importante destacar que as dificuldades no ensino da Genética não estão restritas apenas aos alunos, mas também afetam os professores. Algumas pesquisas revelaram que alguns professores não conseguiram identificar que certos elementos de

organismos possuíam DNA, mesmo após conduzir pesquisas a respeito. Além disso, foi observado que alguns professores utilizam protocolos de extração de DNA de forma incorreta, erroneamente apontando que a substância encontrada no sobrenadante seja o DNA, o que não é preciso (FURLAN *et al.*, 2011).

Na realidade, o DNA fica localizado na camada intermediária do sobrenadante, enquanto a substância presente na superfície da solução aquosa são pectinas, um tipo de polissacarídeo encontrado em grande quantidade em frutas como banana e morango. Isso será explicado mais detalhadamente ao longo do trabalho.

3 MATERIAL E MÉTODO

A prática de extração de DNA foi conduzida no laboratório de genética do Centro Universitário de Patos de Minas, localizado no Bloco M. Os materiais e equipamentos utilizados para o procedimento experimental incluíram: 6 morangos; 100ml de água destilada; 5g de NaCl; 60ml de sulfonato de aquil benzeno e 100ml de álcool etílico a 70% gelado. Os equipamentos utilizados foram: cadinho e pistilo, usados no processo de maceração; béquer e proveta de 100ml, utilizados para medir e armazenar os conteúdos. Já o bastão, o papel filtro e o funil de vidro serviram para auxiliar no manejo de algumas soluções e filtragem. Enquanto que o banho-maria a 60 °C foi utilizado para aquecer o líquido adquirido da extração dos morangos com a solução de sulfonato de aquil benzeno e NaCl e caixa de isopor com gelo, para auxiliar no resfriamento do filtrado.

Sendo assim, no desenvolvimento do experimento seguiu-se os seguintes passos:

1. Foram cortados e macerados cerca de 5 morangos com o auxílio de um cadinho e um pistilo (Figura 1).

Figura 1: Corte e maceração dos morangos



2. Preparou-se uma solução contendo NaCl e sulfonato de aquil benzeno, dissolvendo ambos em um béquer contendo 100 ml de água destilada (Figura 2).

Figura 2: Solução de NaCl e sulfonato de aquil benzeno



3. Os morangos foram adicionados a essa solução.

4. A mistura foi aquecida em banho-maria por 15 minutos cronometrados (Figura 3).

Figura 3: Misturas em banho-maria



5. Após a etapa de banho-maria, a solução foi retirada e imediatamente colocada em uma caixa de isopor com gelo, onde permaneceu por 5 minutos (Figura 4).

Figura 4: Misturas no gelo



6. A solução foi filtrada com o auxílio de papel de filtro e um funil de vidro em um frasco Erlenmeyer de 250ml (Figura 5).

Figura 5: Filtragem da solução



7. O filtrado foi transferido para um béquer de vidro com capacidade de aproximadamente 250ml, considerando a quantidade obtida após a filtração.
8. Lentamente, foram adicionados 100ml de álcool a 70% gelado a essa solução, observando os resultados (Figura 6).

Figura 6: Adição do álcool a 70% gelado ao conteúdo filtrado



9. Com um bastão limpo, realizaram-se movimentos circulares na solução, misturando as fases formadas.

O conteúdo obtido foi observado e analisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do experimento, obteve-se o DNA do morango em uma solução com três fases visíveis. A fase mais precipitada corresponde à solução aquosa, a fase intermediária contém o DNA e a fase mais superficial contém o álcool. Isso ocorre devido às diferenças de densidade entre as substâncias envolvidas. O álcool gelado é menos denso que a solução aquosa, enquanto o DNA é menos denso que a solução aquosa, mas mais denso que o etanol (Figuras 7, 8 e 9).

Figuras 7, 8 e 9: DNA extraído do morango em três fases, a mais densa de solução aquosa, a intermediária de DNA e a menos densa de álcool etílico



Furlan *et al.* (2011) observam que estratégias de ensino da genética e dos ácidos nucleicos, como a extração de DNA de morangos e bananas, são amplamente utilizadas nas escolas de ensino fundamental e médio. No entanto, muitas vezes, essas atividades são conduzidas de forma incorreta, com os professores erroneamente apontando para a camada superficial, que é gelatinosa e contém bolhas de ar, como a que contém as moléculas de DNA. Na verdade, essa camada consiste em pectina, um polissacarídeo presente em muitos vegetais, como morangos e bananas.

Os autores também destacam que o DNA é a camada intermediária entre a solução aquosa e o álcool etílico. Essa camada se caracteriza por formar um emaranhado de filamentos muito finos, assemelhando-se a fios de algodão ou a uma nuvem, que aderem ao bastão de vidro quando este é introduzido na solução. Por outro lado, a camada de pectina tem uma aparência semelhante à geleia e se dissolve ao entrar em contato com o bastão de vidro.

Segundo Pereira, Campos Júnior e Bonetti (2010), o processo de maceração do morango é necessário para aumentar a superfície de contato e homogeneizar o tecido vegetal. A adição do detergente (sulfonato de aquil benzeno) tem como objetivo emulsionar os lipídios, desestruturando a bicamada lipídica e rompendo a membrana plasmática das células. O aquecimento da solução é realizado para aumentar a temperatura, o que resulta no aumento da energia cinética, na ruptura das membranas celulares e na desnaturação de proteínas e enzimas, como histonas e DNAses, inibindo a interação delas com o DNA.

Os mesmos autores mencionados anteriormente explicam que a adição de cloreto de sódio à solução se deve à capacidade dos cátions Na^+ de neutralizarem grupos de fosfato do DNA e ânions de Cl^- de neutralizarem histonas, o que favorece a aglutinação do DNA. Eles também ressaltam a importância do uso do banho-maria e da subsequente queda brusca de temperatura levando a solução ao gelo, o que ajuda a manter as proteínas em seu estado desnaturado, prejudicando a interação delas com a molécula de DNA. A etapa de filtração é crucial para evitar a presença de resíduos celulares que não sejam DNA. Quanto ao álcool, é importante observar que quanto mais gelado ele estiver, menos solúvel o DNA será na solução, uma vez que o DNA não é solúvel no etanol.

5 CONCLUSÃO

Com base nas condições experimentais descritas neste estudo, pode-se concluir que o DNA foi identificado na fase intermediária do filtrado final. Além disso, constata-se que essa prática pode ser realizada em escolas públicas com recursos limitados de laboratório, equipamentos básicos e vidrarias, sendo também viável de ser conduzida na residência dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da biologia moderna**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 1997.

ANDRE, M. F. *et al.* Desvendando fatos: extração de DNA de bulbo e frutos por meio de atividades remotas e de baixo custo desenvolvidas pelo PIBID. *In: ANDRE, M. F. et al. Química: ensino, conceitos e fundamentos*. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2021. p. 27-38. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.37885/210504566>.

FAGUNDES, S. S. *et al.* A prática experimental: extração de DNA aplicada ao ensino básico. **Physicae Organum**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 233-248, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/42273>.

FURLAN, C. M. Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula?. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 01-05, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/quimica/artigos/extr_dna_vegetal.pdf.

GONÇALVES, T. M. Propondo uma atividade prática: extraindo DNA de frutas tropicais para potencializar o ensino de biologia no ensino médio. *In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS*, 6., 2021, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.]: CONAPESC, 2021. p. 01-05. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO_EV161_MD4_SA101_ID1366_08102021170736.pdf.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução a genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 780 p.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 35-40, 2013. Disponível em <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19993>.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

LEITE, R. C. M. **A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética.** 2004. 219 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87537>.

LOPES, S.; ROSSO, L. **Biologia.** São Paulo: Editora Saraiva, 2007. p. 424-451

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia:** volume 1. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

MATSUO, J. Q. *et al.* Investigação e TDIC no ensino e aprendizagem de Ciências: relato de uma oficina acerca da relação entre vida, pigmentos e DNA de plantas. **Physicae Organum - Revista dos Estudantes de Física da UnB**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 164-181, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/40365>.

MENCK, C. F. M.; SLUYS, M. V. **Genética molecular básica: dos genes ao genoma.** 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O.; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. **Genética na Escola**, Uberlândia, v. 5, n. 2, p. 20-22, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2010.103>.

SANTOS, R. M. F. *et al.* Integrando universidade e escola: relato de experiência de Oficina “Brincando de geneticista: descobrindo o DNA”. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, Valparaíso de Goiás, v. 9, n. 3, p. 529-538, 2020. Disponível em: <http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/view/598>.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132005000200006>.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas.** 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>.

MAPEANDO O SISTEMA CARDIOVASCULAR: DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO-LÚDICO PARA ENSINO DE ANATOMIA

Thalita Taiane Dias Alves de Souza¹

Norma Aparecida Borges Bitar²

1 INTRODUÇÃO

Nos primórdios da formulação das Leis Educacionais, prevalecia o enfoque do currículo tradicional, no qual o método de ensino era predominantemente quantitativo, caracterizado por uma organização neutra e inflexível. Os recursos se restringiam a lousas, livros didáticos e exercícios teóricos. Os conteúdos, em sua maioria, eram transmitidos de forma expositiva, através de apresentações orais, com os alunos sendo direcionados a memorizar o material apresentado (MADEIRA; SILVA, 2015).

Atualmente, a educação ainda mantém diversas características da abordagem tradicional, na qual o docente é concebido como o detentor absoluto do conhecimento, enquanto os discentes são relegados a um papel predominantemente passivo no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS *et al.*, 2018). No entanto, a produção de conhecimento no mundo moderno ocorre a uma velocidade antagônica àquela de uma educação fundamentada na memorização de conceitos e reprodução de regras. Portanto, é imperativo que o professor reconfigure sua abordagem pedagógica, transformando-se em um mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno (BRASIL, 2006).

Os conteúdos de Ciências e Biologia devem proporcionar ao aluno a compreensão da vida como uma expressão de sistemas estruturados e integralizados, que interagem continuamente com o ambiente físico-químico. Além disso, é fundamental que esses conteúdos facilitem a assimilação da disciplina, abrangendo toda a sua complexidade de relações. Eles também permitem ao estudante adquirir conhecimento sobre si mesmo, a diversidade biológica e os mecanismos que governam a evolução e a manutenção da vida. Dessa forma, o aluno deve ser capaz de se reconhecer como um organismo e, portanto, sujeito aos mesmos fenômenos e processos observados em outros seres (BRASIL, 2018).

A Anatomia Humana é um campo de estudo destinado à investigação do corpo humano, englobando um vasto e complexo conjunto de conteúdos organizados por conceitos a serem memorizados e correlacionados. A origem do termo “anatomia” provém do grego, sendo “*ana*”, que significa “em partes”, e “*tomein*”, que significa “cortar” (GRAAFF, 2003). A pesquisa nesse campo tem como objetivo a compreensão da forma e estrutura do corpo humano, bem como de seus sistemas individuais, possibilitando a subsequente assimilação de suas funções (SANTOS *et al.*, 2018). Um dos sistemas abordados nessa área de estudo é o sistema cardiovascular.

O sistema circulatório, também denominado sistema cardiovascular, é composto por três elementos inter-relacionados: sangue, coração e vasos sanguíneos. O sangue desempenha a função de transportar várias substâncias que regulam diversos

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: thalitatdas@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: norma@unipam.edu.br.

processos vitais e fornecem proteção contra doenças. Para que o sangue possa alcançar as células do corpo e realizar a troca de materiais com elas, é essencial que seja continuamente impulsionado pelo coração ao longo dos vasos sanguíneos do corpo. Os cinco principais tipos de vasos sanguíneos compreendem as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias (MOORE; DALLEY; AGUR, 2018).

O sistema cardiovascular desempenha um papel fundamental na manutenção da homeostase dos demais sistemas corporais ao facilitar o transporte e a distribuição de sangue em todo o organismo, fornecendo nutrientes e removendo produtos metabólicos. Como mencionado anteriormente, os cinco principais tipos de vasos sanguíneos incluem as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias (TORTORA; DERRICKSON, 2016). Trabalhar essa disciplina em sala de aula se torna uma necessidade educacional e, nesse processo de ensino-aprendizagem, se deve considerar cada nível de ensino, grau de compreensão e o meio em que esses estudantes estão inseridos, para assim, utilizar um método de ensino adequado.

Com frequência, disciplinas como essas não conseguem despertar o interesse dos alunos devido ao uso de terminologia complexa. Para superar esse desafio, os professores devem empregar uma transposição didática apropriada, fazendo uso de estratégias e recursos eficazes. O ensino requer a implementação de métodos pedagógicos que englobem, não só teoria, mas também a realização de atividades práticas e a contextualização do conteúdo ministrado. Isso promove uma compreensão mais profunda e evita que a aprendizagem se restrinja à simples memorização (BENEDETTI; DINIZ; NISHIDA, 2005; BRASIL, 2006).

A literatura reconhece a importância de desenvolver métodos didáticos para o ensino da Anatomia Humana, visando aumentar o engajamento dos alunos, melhorar a compreensão e promover a associação do conteúdo apresentado (SILVA; MACHADO; BIAZUSSI, 2012). A utilização de ferramentas alternativas desempenha um papel crucial no aprimoramento do desempenho dos estudantes, pois facilita a compreensão de conceitos complexos, permitindo a integração entre teoria e prática, resultando em um melhor aproveitamento do conteúdo (MOTA; MATA; AVERSI-FERREIRA, 2010). Todavia, os professores de escolas públicas enfrentam desafios significativos devido às limitações de recursos, como a escassez de modelos anatômicos utilizados em aulas teórico-práticas.

A aprendizagem significativa se concretiza quando um determinado tema é apresentado de forma lúdica, uma vez que os alunos são estimulados quando são desafiados a aprender de maneira dinâmica e interativa. Os jogos educativos, por sua vez, são atividades lúdicas com objetivos pedagógicos específicos, destinadas a desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprendizagem dos estudantes (BRANCHER; RIEDER; ZANELATTO, 2005). Essas ferramentas são empregadas com o propósito de alcançar metas pedagógicas predefinidas. As atividades lúdicas representam uma estratégia metodológica eficaz, auxiliando os professores a melhorar o desempenho dos alunos em conteúdos de difícil compreensão (CAMPOS; BORTOLOTTI; FELÍCIO, 2003).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Os jogos têm a capacidade de proporcionar uma expressão emocional positiva aos alunos, permitindo que os professores concentrem a atenção dos estudantes no conteúdo ministrado e nas atividades apresentadas em sala de aula, transferindo o desejo de aprender para eles (LEAL; MIRANDA; CASA NOVA, 2017).

Em ambiente escolar, um dos desafios que os professores enfrentam é garantir que os alunos absorvam e assimilem o conhecimento transmitido. De acordo com Fernandes (1998), uma parcela significativa dos estudantes percebe a Biologia como uma disciplina repleta de nomes, estruturas e informações complexas a serem memorizadas. Adicionalmente, devido às dificuldades que os docentes enfrentam na busca de alternativas para atrair e estimular a participação dos alunos durante as aulas, as disciplinas muitas vezes são percebidas como irrelevantes e entediantes. Essa situação ressalta a necessidade de implementar metodologias interativas, a fim de cativar os alunos em relação ao conteúdo e proporcionar um significado claro às atividades realizadas, facilitando a compreensão da construção dos enunciados científicos e da própria ciência.

Os modelos didático-lúdicos têm a capacidade de proporcionar entretenimento e estimulação, e, quando empregados como estratégia interativa, podem facilitar a aprendizagem nas disciplinas de Ciências e/ou Biologia, sobretudo em relação a conteúdos relacionados à Anatomia Humana, que frequentemente apresentam um elevado nível de complexidade devido à quantidade de informações envolvidas (BENEDETTI; DINIZ; NISHIDA, 2005). Dada a dificuldade na compreensão do sistema circulatório, bem como a escassez de recursos anatômicos, a presença de ferramentas didáticas torna-se essencial para auxiliar na aquisição de conhecimento, permitindo uma integração eficaz entre teoria e prática. Portanto, é imperativa a criação de alternativas que os professores possam utilizar no contexto escolar, com o intuito de aprimorar a clareza dos conteúdos abordados e facilitar o processo de ensino-aprendizagem (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Tendo em vista o potencial dos jogos no processo ensino-aprendizagem, esse estudo optou por incorporar a ludicidade como um recurso educacional para as aulas de Ciências e/ou Biologia, reconhecendo que as abordagens lúdicas têm a capacidade de despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo e motivá-los a aprender.

Diante dos desafios no ensino de Ciências Biológicas e Biologia, este estudo se propõe a realizar um levantamento bibliográfico nos materiais didáticos de Anatomia e Fisiologia Humana, com foco nas informações relativas ao Sistema Cardiovascular. E, posteriormente, criar um material didático-lúdico que possa complementar o processo de ensino-aprendizagem. O material desenvolvido tem a finalidade de ser integrado ao

ensino do Sistema Cardiovascular nas disciplinas de Ciências Biológicas e/ou Biologia, sendo adequado para alunos do ensino fundamental II e ensino médio. Dessa forma, ele se torna uma ferramenta eficaz para promover a construção sólida do conhecimento.

2 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo envolve a criação de um material educacional em MDF relacionado ao Sistema Circulatório, destinado ao ensino fundamental II e médio. Para desenvolvê-lo, foi necessário realizar uma pesquisa científica para coletar informações sobre o referido sistema e os órgãos que o compõem em materiais didáticos de Anatomia e Fisiologia Humana. Esse levantamento bibliográfico considerou o conteúdo presente em livros didáticos relevantes para o tema, sempre adaptando a complexidade das informações ao nível de escolaridade apropriado.

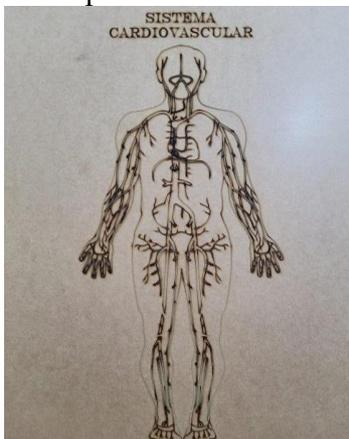
O material foi produzido em madeira de MDF, com chapas de dimensões 600 x 400 x 3mm e peças contendo os nomes das estruturas em MDF com 6mm de espessura e tamanhos variados. A produção ocorreu no Laboratório de Fabricação (FabLab) do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. Após um planejamento prévio, as artes foram delineadas e configuradas no *software* Autodesk AutoCAD 2023. Em seguida, foram encaminhadas para a Máquina CNC Router de corte e gravação a laser da chapa de MDF para a fabricação final do material.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram produzidos dois conjuntos de representações visuais do Sistema Cardiovascular, sendo estes elaborados em material de MDF. O projeto foi concebido com base em pesquisas sobre os tópicos fundamentais das disciplinas relacionadas e implementado em MDF. No total, foram criadas duas chapas de MDF e 24 peças de encaixe, todas confeccionadas em MDF, como ilustrado nas figuras a seguir.

A Figura 1 apresenta uma representação do sistema vascular no corpo humano em posição anatômica. Nela, é possível observar o trajeto dos principais vasos sanguíneos pelo corpo e algumas das suas ramificações.

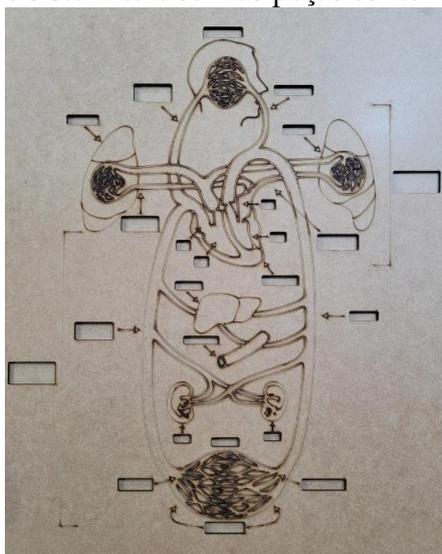
Figura 1: Vista frontal da primeira chapa de MDF com ilustração do Sistema Cardiovascular



Fonte: arquivo do autor, 2022.

A Figura 2 ilustra a segunda chapa que exibe uma representação das circulações pulmonar e sistêmica, destacando o percurso vascular e os principais órgãos que compõem o Sistema. Nessa figura, também é perceptível a presença de “espaços” vazios, os quais serão preenchidos pelas peças correspondentes pelos alunos. Esse *design* foi criado para promover o caráter lúdico do material, funcionando como um “quebra-cabeça estrutural”.

Figura 2: Vista frontal da segunda chapa de MDF, representando a circulação pulmonar e a circulação sistêmica e sem as peças contendo nome das estruturas



Fonte: arquivo do autor, 2022.

Ao nomear e encaixar as estruturas de acordo com os conhecimentos adquiridos durante as aulas expositivas, os alunos têm a capacidade de consolidar o conteúdo por meio dessa interação com a ferramenta didática-lúdica. Abaixo da segunda chapa, encontra-se uma placa adicional, também em MDF, que é lisa e serve como suporte para as peças de encaixe.

Além das chapas, o material inclui 24 peças que apresentam o nome dos órgãos e das principais estruturas que compõem o Sistema Cardiovascular. Essas peças foram confeccionadas em madeira MDF com uma espessura de 6 mm, escolhida para facilitar a inserção e remoção das peças de seus respectivos encaixes. Conforme demonstrado na Figura 3, as peças abordam inicialmente a distinção entre as circulações pulmonar e sistêmica. Em seguida, elas apresentam a nomenclatura dos principais vasos sanguíneos, a classificação dos vasos, as quatro câmaras do coração e os principais órgãos envolvidos no processo circulatório.

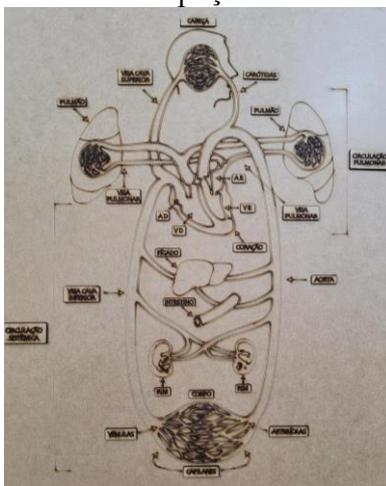
Figura 3: Vista frontal das peças com os nomes das principais estruturas do Sistema Cardiovascular



Fonte: arquivo do autor, 2022.

A Figura 4 ilustra o processo circulatório devidamente montado com as peças lúdicas correspondentes. É perceptível o nível de complexidade empregado na nomenclatura das estruturas, uma vez que se trata de um material destinado ao ensino de Ciências Biológicas e/ou Biologia para alunos do ensino fundamental II e ensino médio.

Figura 4: Vista frontal da segunda chapa de MDF representando a circulação pulmonar e a circulação sistêmica e com as peças contendo nome das estruturas



Fonte: arquivo do autor, 2022.

O material didático-lúdico desenvolvido pode ser uma ferramenta valiosa para licenciandos durante o Estágio Supervisionado, sendo utilizado como um recurso de ensino durante a docência nas etapas de direção e regência. De acordo com Silva *et al.* (2021) o uso de modelos didáticos auxilia na compreensão e aprendizado de processos biológicos, ao mesmo tempo que estimula o interesse e a participação dos alunos. Evidentemente, a abordagem exclusiva de aulas expositivas não se configura como uma metodologia de ensino eficaz, tornando necessário o acréscimo de metodologias interativas complementares. Os alunos demonstram, segundo Nascimento *et al.* (2020), um maior interesse e curiosidade em atividades que conectam a teoria à prática.

Matos (2009) complementa que o ato de manipular peças durante as atividades constitui uma forma de interação do aluno com o objeto de conhecimento, o que se traduz em uma experiência prazerosa para o aluno. Portanto, o uso de materiais didáticos-lúdicos é capaz de manter a atenção dos alunos e promover uma melhor assimilação do conteúdo, ao mesmo tempo em que se torna um recurso valioso para auxiliar os professores no processo de ensino-aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

O modelo didático elaborado proporciona aos alunos uma visualização nítida das principais estruturas que compõem o Sistema Cardiovascular, tornando a assimilação das informações mais fácil e promovendo uma maior retenção do conteúdo, devido à abordagem lúdica empregada no material. O desenvolvimento deste material didático-lúdico se revela como um recurso significativo no contexto da aprendizagem, uma vez que serve como um auxílio valioso para os professores, com o objetivo de tornar a transmissão de conhecimento mais dinâmica e eficaz no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, J.; DINIZ, R.; NISHIDA, S. O jogo de representação (RPG) como ferramenta de ensino. *In: I ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA e III ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL RJ/ES*, 2005.

Anais [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/acb/article/view/834>.

BRANCHER, J. D.; RIEDER, R.; ZANELATO, E. M. Observação e análise da aplicação de jogos educacionais bidimensionais em um ambiente aberto. **INFOCOMP Revista de Ciência da Computação**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 63-71, 2005. Disponível em:

<https://infocomp.dcc.ufla.br/index.php/infocomp/article/view/93>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTTI, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 5, p. 3-5, 1998. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/>.

GRAAFF, K. M. V. D. **Anatomia humana**. São Paulo: Editora Manole, 2003.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C. (org.). **Revolucionando a sala de aula**: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MADEIRA, M. C.; SILVA, R. M. A. **Ensinar na universidade**: didática para professores iniciantes. Petrópolis: Vozes, 2015. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=IztpDwAAQBAJ&pg=GBS.PT21&hl=pt>.

MATOS, C. H. C. *et al.* Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

MOTA, M. F.; MATA, F. R.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Constructivist pedagogic method used in the teaching of human anatomy. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 28, n. 2, p. 369-374, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000200005>.

NASCIMENTO, R. G. *et al.* Prática lúdica 'DNA recombinante' e sua influência na percepção e no conhecimento de estudantes sobre biotecnologia e enzimas de restrição. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 262-282, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/723>.

RODRIGUES, E. *et al.* A utilização de um jogo didático no ensino aprendizagem de relações ecológicas. **Acta Scientiae Biological Research**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 55-72, 2017. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/acb/article/view/834>.

SANTOS, S. L. F. *et al.* Estratégias facilitadoras no processo ensino-aprendizagem em anatomia humana. **Revista Expressão Católica**, Quixadá, v. 7, n. 2, p. 58-62, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25190/rec.v7i2.2511>.

SILVA, J. S. *et al.* Modelos didáticos de DNA no ensino de genética: experiência com estudantes do ensino médio em uma escola pública do Piauí. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 2, e39610212005, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12005>.

SILVA, M. S. L. e; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012. **Anais [...]**. Palmas: Sistema Eletrônico de Administração de Conferências, 2012. Disponível em: <https://propri.ifto.edu.br/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4211/1560>.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MATERIAL MENDELIANO: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Luana Antunes Bragança Falcão¹

Raphaella Karoliny Antunes Bragança Falcão²

Jeyson Césary Lopes³

Elisa Queiroz Garcia⁴

1 INTRODUÇÃO

Na maioria das escolas de ensino médio, os livros didáticos muitas vezes são os únicos recursos disponíveis para os professores de Biologia. No entanto, esses recursos estão limitados a textos e ilustrações que nem sempre conseguem apresentar de forma compreensível os processos biológicos. Nesse contexto, dado que o conteúdo de genética é complexo, os livros didáticos por si só são insuficientes para a sua ensinagem, tornando necessário buscar por metodologias alternativas (MOURA *et al.*, 2013).

Dentre as metodologias alternativas, destacam-se a gamificação, as aulas práticas, o *design thinking*, entre outras. Independentemente do tipo de metodologia adotada, o objetivo fundamental de qualquer estratégia de ensino é criar um ambiente de aprendizado e, para tanto, é necessário que os discentes estejam motivados e desejem aprender. A falta de recursos didáticos nas aulas é uma das principais dificuldades relacionadas à falta de interesse dos alunos pela matéria (NASCIMENTO; ALENCAR, 2019).

Independente da metodologia utilizada, é fundamental que o aluno adquira, no mínimo, um conhecimento básico sobre a matéria. Para isso, contamos com os materiais didáticos, que representam recursos de apoio, suporte e estímulo no processo de ensino. Esses materiais podem variar desde jogos, livros, mapas, filmes até modelos didáticos, ou seja, qualquer instrumento que desempenhe um papel como recurso no processo de ensino (NICOLA; PANIZ, 2017).

O uso de modelos didáticos tem aumentado ao longo do tempo, desempenhando um papel crucial na construção do conhecimento e na conexão do pensamento com a realidade. Esses materiais proporcionam uma representação lúdica e interativa do conteúdo (GAMA; LANDELL, 2021). Portanto, torna-se essencial o desenvolvimento de modelos e ferramentas didáticas que possam demonstrar de forma tangível um conteúdo predominantemente cognitivo. O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um modelo didático destinado ao processo de ensino de genética no ensino médio.

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: luanafalcao@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: raphaellakabf@unipam.edu.br.

³ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

⁴ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: elisaqg@unipam.edu.br.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CENÁRIO ATUAL

Já vivenciamos três revoluções industriais ao longo da história, e a cada início de uma nova revolução, todos os setores enfrentam transformações significativas. Atualmente, estamos imersos na Quarta Revolução Industrial, que teve início na primeira década do século XXI. Esse período é marcado por avanços tecnológicos digitais notáveis, bem como a ascensão do metaverso (CAMARGO; LUZ, 2021).

Com esses avanços, o mercado de trabalho adapta suas necessidades, e os profissionais precisam ajustar-se e atender a essas novas demandas. Isso inclui a educação, cuja missão é preparar os indivíduos para a vida, e, portanto, deve estar em constante evolução, seguindo as exigências do mercado de trabalho (AIRES; MOREIRA; FREIRE, 2017).

Portanto, é essencial que tenhamos alunos e profissionais capazes de lidar com a vasta quantidade de informações provenientes principalmente da tecnologia, física, química e biologia. Algumas dessas disciplinas já são abordadas em sala de aula, porém muitas vezes de forma isolada, o que não reflete a realidade da vida, onde tudo está interconectado, e é fundamental ter pelo menos um conhecimento básico em diversas disciplinas para compreender notícias e resolver problemas do cotidiano (CAMARGO; LUZ, 2021).

Outro ponto importante, é que nem todas as escolas conseguem abordar, é a questão tecnológica, muitas vezes devido a restrições orçamentárias. Como resultado, boa parte da população brasileira não consegue se adaptar ao novo mundo digital. Além disso, educadores enfrentam desafios nesse cenário no qual a informação chega em grande velocidade e quantidade, acessível a qualquer pessoa, embora nem sempre seja confiável. Nesse contexto, o papel do professor passa por uma transformação, evoluindo de mero transmissor de conhecimento para se tornar um guia e um motivador dos processos de investigação e criação (CAETANO, 2015).

2.2 BIOLOGIA E O ENSINO DE GENÉTICA

A disciplina de Ciências do ensino fundamental é dividida a partir do ensino médio em três áreas distintas: Física, Química e Biologia, que, quando combinadas, constituem as Ciências da Natureza. Esse enfoque tem como objetivo proporcionar uma compreensão mais aprofundada de cada uma dessas áreas. A Biologia no nível do ensino médio abrange o estudo dos seres vivos e sua composição, abordando desde os componentes celulares até as interações entre os seres vivos.

No campo da Biologia, frequentemente nos deparamos com uma abundância de termos científicos, e os alunos muitas vezes se concentram excessivamente na memorização desses termos para exames e trabalhos, esquecendo-se de compreender os processos subjacentes. Esse é um equívoco que também pode ser cometido pelos professores, que tendem a se concentrar no ensino do conteúdo que será avaliado em exames como o ENEM e vestibulares, muitas vezes negligenciando a dinâmica da aula e

a importância do entendimento dos processos pelos alunos (MASCARENHAS *et al.*, 2016).

Para uma compreensão eficaz dos processos biológicos, é fundamental contar com materiais didáticos. Na maioria das vezes, o recurso disponível para os professores é o livro didático. Embora os livros sejam úteis, nem sempre são suficientes. Portanto, é crucial ter alternativas, como aulas práticas em laboratórios, ensino invertido em sala de aula, modelos didáticos e outros métodos que permitam aos alunos vivenciar na prática os processos biológicos.

O ensino da genética é subdividido em duas áreas principais: a genética molecular e a genética mendeliana. A genética molecular concentra-se no estudo dos cromossomos e do DNA, enquanto a genética mendeliana explora os conceitos de genes, alelos e o processo de transmissão hereditária de características (COSTA; FERREIRA, 2022).

O conteúdo de genética está no auge, com discussões constantes sobre tópicos como transgênicos, clonagem, reprodução assistida e manipulação genética. Esse conteúdo é abordado na disciplina de Biologia no 3º ano do ensino médio. De acordo com pesquisas, a genética é percebida como altamente complexa pelos estudantes (BELMIRO; BARROS, 2017).

Na maioria das escolas, especialmente nas instituições de ensino público, o ensino de genética frequentemente se restringe a aulas expositivas, nas quais o professor assume o papel de detentor do conhecimento, enquanto os alunos desempenham o papel de receptores passivos. Esse método requer um alto grau de abstração por parte dos alunos, o que pode resultar em consideráveis dificuldades de compreensão (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Para uma compreensão mais eficaz do conteúdo genético, é essencial a incorporação de aulas práticas, vídeos, jogos e modelos didáticos que possam materializar os conceitos apresentados nas aulas teóricas. Esse processo de consolidação do conhecimento é de extrema importância para desenvolver a capacidade do indivíduo de formular opiniões críticas e construtivas sobre o assunto (GOMES; LIMA; SOARES, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODO

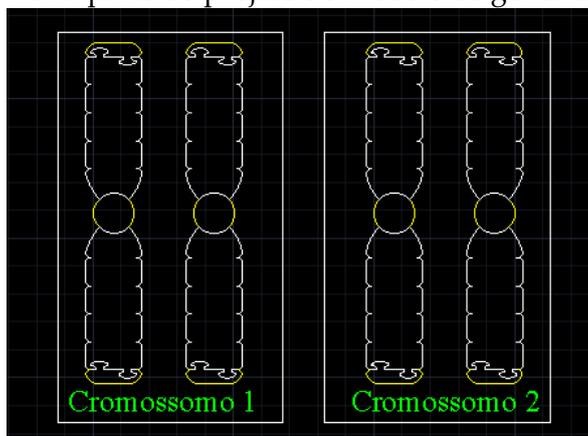
Foi desenvolvido um modelo didático para o ensino de genética mendeliana, o qual foi fabricado no FabLab - Laboratório de Fabricação do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, localizado na cidade de Patos de Minas. O material principal utilizado na construção desse modelo é o *Medium Density Fiberboard* (MDF). O projeto foi concebido no *software* AutoCAD e posteriormente cortado utilizando a máquina de corte a laser DS4, fazendo uso de retalhos de MDF de 3mm e 6mm disponíveis no FabLab.

Os retalhos utilizados no FabLab são provenientes de projetos de alunos da UNIPAM. Além dos retalhos, foram empregados outros materiais, incluindo cola para madeira da Acrilex, papel adesivo PVC monomérico da Imprimax, elástico chato de 5mm e sacos plásticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro passo na produção do material de genética mendeliana envolveu a criação de uma placa baseada na imagem de dois cromossomos, com aberturas para a inserção dos alelos. Na Figura 1, as linhas em branco indicam as linhas de corte, as linhas em amarelo representam as linhas de marcação, e o texto em verde destaca as áreas preenchidas. O corte, marcação e preenchimento são realizados pela máquina de corte a laser, utilizando o MDF de 3mm. Os cromossomos foram projetados de forma a apresentar simetria bilateral na parte externa, tornando mais fácil a construção e posterior inserção dos alelos. Os cromossomos 1 e 2 possuem as mesmas dimensões.

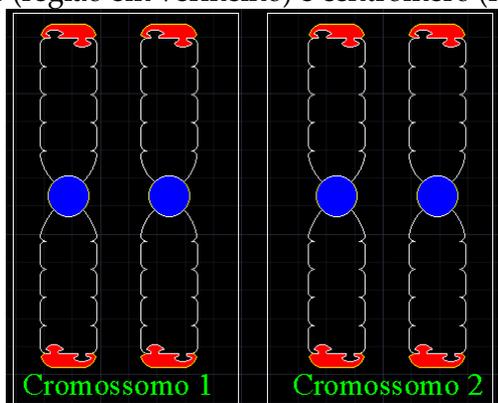
Figura 1: Primeira parte do projeto do modelo de genética mendeliana



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

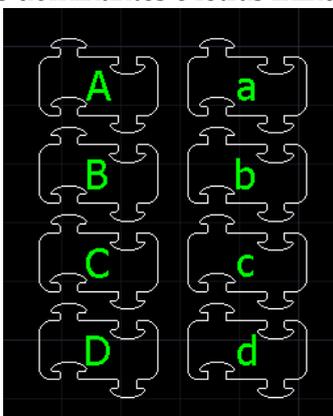
Na Figura 2, as áreas destacadas em vermelho e azul representam, respectivamente, os telômeros e o centrômero. Essas regiões foram projetadas de forma que não seja possível encaixar alelos nelas. Os alelos são inseridos através das aberturas nos cromossomos, e cada cromossomo contém 16 espaços para encaixar alelos. Os pontos de encaixe coincidem com as extremidades dos telômeros, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 2: Projeto dos cromossomos com demarcação das regiões dos telômeros (região em vermelho) e centrômero (região em azul)



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Figura 3: Projeto das peças dos alelos, cada letra representa um alelo e foram utilizadas letras maiúsculas para os alelos dominantes e letras minúsculas para os alelos recessivos

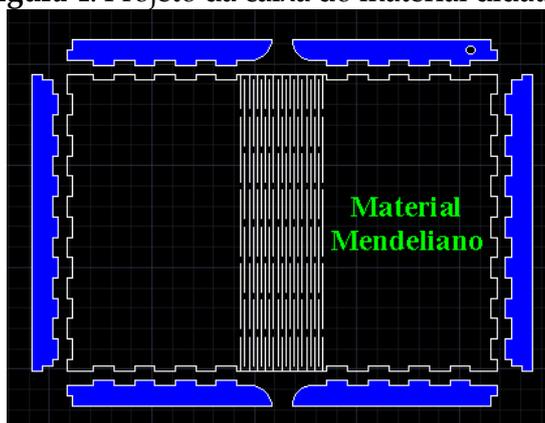


Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Foram utilizadas as letras de A a D para distinguir os modelos de alelos, sendo cortadas 8 unidades de cada modelo, sendo 4 dominantes (letras maiúsculas) e 4 recessivos (letras minúsculas). Essa quantidade foi necessária para abranger as diversas variantes genótípicas que podem ser exploradas no estudo das Leis de Mendel. Os modelos de alelos possuem um encaixe padrão entre si, o que é essencial para que o professor possa utilizá-los em qualquer ordem no modelo do cromossomo. Os modelos de alelos foram confeccionados em MDF de 6mm, tornando-os mais altos que o cromossomo para facilitar o manuseio durante as aulas.

Foi produzida uma caixa para armazenar os alelos e o cromossomo, conforme ilustrado na Figura 4. Essa caixa foi cortada em MDF de 3mm e possui um sistema de dobra no meio. Para mantê-la fechada, há uma peça circular no canto superior direito, na qual foi fixado um elástico que envolve a caixa e a mantém fechada.

Figura 4: Projeto da caixa do material didático

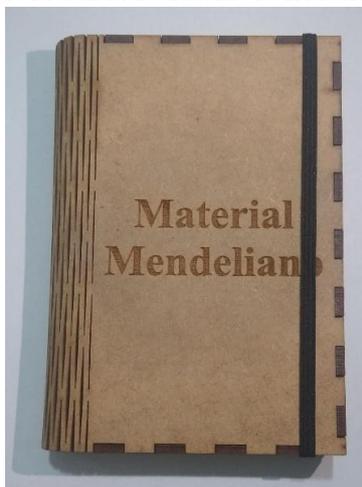


Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Após a conclusão do projeto, as peças foram cortadas utilizando MDF de 3mm e 6mm, aproveitando retalhos disponíveis no Laboratório de Fabricação do UNIPAM - FabLab. Posteriormente, todas as peças foram fixadas em suas posições correspondentes

utilizando cola de madeira. Quanto aos alelos, foram revestidos com papel adesivo de cores diferentes para melhor compreensão dos alunos e acondicionados em sacos plásticos. Na Figura 5, é possível visualizar o material mendeliano após sua conclusão, pronto para ser utilizado em sala de aula.

Figura 5: Vista da caixa fechada do material Mendeliano



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

O material foi projetado para ser de uso individual, o que o torna compacto e facilmente transportável em uma bolsa ou mochila. Quando fechado, possui dimensões de 14,5cm de comprimento, 10cm de largura e 2,75cm de altura. Na Figura 6, é possível visualizar a parte interna da caixa, que contém os dois cromossomos onde o aluno poderá alocar os alelos de acordo com as instruções do professor. Cada cromossomo possui 16 espaços para a colocação dos alelos, de acordo com as necessidades da aula.

Figura 6: Vista da caixa aberta do material mendeliano, sem os alelos



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Foram criados 4 tipos de alelos, identificados pelas letras de A a D, para distingui-los, conforme ilustrado na Figura 7. Para diferenciar entre alelos dominantes e

recessivos, utilizou-se letras maiúsculas e minúsculas, juntamente com cores distintas aplicadas sobre o MDF. Os alelos dominantes apresentam uma coloração mais escura, enquanto os recessivos têm uma coloração mais clara.

A fim de manter o material organizado, cada tipo de alelo foi armazenado em sacos plásticos individuais. A caixa foi projetada com altura suficiente para acomodar todo o material, conforme demonstrado na Figura 8. O elástico na parte superior serve para manter a caixa fechada durante o transporte, garantindo a segurança dos componentes.

Figura 7: Alelos do material Mendeliano, armazenados separadamente em sacos plásticos



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

Figura 8: Caixa aberta do material Mendeliano



Fonte: arquivo dos autores, 2022.

O material de genética mendeliana aborda tópicos como as Leis de Mendel, variações nas proporções mendelianas, alelismo múltiplo e genes ligados. Seu custo é de R\$1,90, considerando todos os materiais usados, excluindo o valor do trabalho da máquina de corte a laser. Além disso, é um material leve, pesando apenas 164,5g.

O desenvolvimento de materiais didáticos alternativos desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem, especialmente no ensino de diversas áreas da Biologia (SILVA, 2018). Este modelo busca envolver ativamente os alunos, pois é

projetado para ser usado individualmente. Ele apresenta um sistema de encaixe semelhante ao encontrado em quebra-cabeças e peças coloridas, estimulando os alunos a montar os modelos propostos e, assim, promovendo uma maior compreensão dos conceitos de genética.

O material de genética mendeliana foi desenvolvido com o intuito de auxiliar os professores no ensino das Leis de Mendel. De acordo com Fabrício *et al.* (2006), tanto alunos do ensino médio quanto do ensino superior enfrentam dificuldades nesse tema. Ao disponibilizar um material que chame a atenção do aluno, pode-se aumentar o interesse dele em aprender o assunto.

A literatura acadêmica apresenta uma variedade de modelos didáticos feitos com diversos materiais. Por exemplo, Andrade, Santos e Alvarenga (2016) propuseram o “Jardim de Mendel” como um material barato e de fácil confecção, utilizando madeira e outros materiais. Mori, Pereira e Vilela (2011) desenvolveram uma prática que envolve o uso de massa de modelar, e Sales e Nagashima (2016) criaram um cromossomo feito de espuma de piscina de macarrão. Esses exemplos demonstram a diversidade de abordagens que visam melhorar o ensino das Leis de Mendel.

A utilização de retalhos de MDF na construção do modelo é uma abordagem inteligente, pois mostra a capacidade de reutilizar peças que, de outra forma, seriam descartadas. Além disso, o MDF é um material acessível em termos de custo, resistente e amplamente utilizado em jogos e quebra-cabeças disponíveis para compra. Exemplos como o Tangram da Jott Play, o quebra-cabeça mapa do Brasil da Tralalá e o Matemática divertida da Maninho Brinquedos demonstram que o MDF é um material seguro e adequado para fins didáticos. Esses jogos e *puzzles* são projetados para desenvolver o raciocínio lógico, o que reforça a ideia de que o MDF é uma escolha acertada para a construção de materiais didáticos.

5 CONCLUSÃO

O material mendeliano aborda uma série de tópicos importantes, incluindo as Leis de Mendel, variações nas proporções mendelianas, alelismo múltiplo e genes ligados. Sua concepção visa proporcionar uma concretização eficaz do processo de aprendizagem, requerendo que o aluno já tenha uma base teórica sólida para usar o material. Sua característica de ser um recurso individual, compacto e leve o torna uma opção valiosa para escolas e professores que desejam enriquecer o ensino de genética no ensino médio com materiais didáticos alternativos.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. do A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. de S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da Quarta Revolução Industrial. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 7., 2017, Florianópolis. **Proceedings [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 01-15. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>.

ANDRADE, L. A. B.; SANTOS, N. M. dos; ALVARENGA, G. de F. P. de. O Jardim de Mendel: material didático para uso de videntes e não videntes no processo ensino aprendizagem da 1ª Lei de Mendel. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 366-371, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2016.249>.

BELMIRO, M. S.; BARROS, M. D. M. de. Ensino de genética no ensino médio: uma análise estatística das concepções prévias de estudantes pré-universitários. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 9, n. 17, p. 95-102, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47385/praxis.v9.n17.771>.

CAETANO, L. M. D. Tecnologia e educação: quais os desafios?. **Revista Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 295-309, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1984644417446>.

CAMARGO, L. N.; LUZ, L. E. da. Os impactos da Quarta Revolução Industrial na educação: contribuições de Byung-Chul Han. **Revista Paranaense de Filosofia**, União da Vitória, v. 1, n. 1, p. 01-12, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33871/27639657.2021.1.1.5894>.

COSTA, M. G.; FERREIRA, D. C. Uso de animações de genética molecular nas aulas iniciais de genética mendeliana. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 10, n. 1, p. e22003, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.12979>.

FABRÍCIO, M. de F. L. *et al.* A compreensão das Leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na licenciatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 83-103, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172006080106>.

GAMA, C.; LANDELL, M. O lúdico no ensino de genética molecular: uma abordagem que estimula os estudantes e favorece a aprendizagem. **Revista Internacional Educon**, [S. l.], v. 2, n. 1, e20011025, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47764/e20011025>.

GOMES, J. V.; LIMA V. M. de; SOARES, M. A. M. **Modelo didático no processo ensino aprendizagem**: mapeamento genético. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://rima.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/3008>.

MASCARENHAS, M. de J. O. *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 21, n. 2, p. 5-24, 2016. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1216.

MORI, L.; PEREIRA, M. A. Q. R.; VILELA, C. R. Meiose e as Leis de Mendel. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2011.113>.

MOURA, J. *et al.* Biologia/genética: o ensino de Biologia, com enfoque na genética, das escolas públicas no Brasil: breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2013v34n2p167>.

NASCIMENTO, E. O. do; ALENCAR, N. L. M. Uso de metodologias alternativas no processo de ensino aprendizagem por professores de Biologia de uma escola da rede estadual do município de Crateús - CE. *In*: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 6., 2019, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: CONEDU, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA16_ID9154_26092019193115.pdf.

NICOLA, J.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/need/article/view/infor2120167>.

OLIVEIRA, H. T. de A. S. de *et al.* Metodologias alternativas para o ensino de genética em um curso de licenciatura: um estudo em uma universidade pública de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Betim, v. 15, n. 1, p. 497-507, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v15i1.2790>.

SALES, V. O.; NAGASHIMA, L. A. Desenvolvimento de material didático com foco no ensino de ciências naturais para educação básica. *In*: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UNESPAR, 2., 2016, Paranavaí. **Anais [...]**. Paranavaí: Universidade Estadual do Paraná, 2016. Disponível em: <https://iniciacaocientifica.unespar.edu.br/index.php/eaic/iieaic/paper/view/4195>.

SILVA, A. A. S. **Proposta de modelos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem sobre a estrutura dos cromossomos e a meiose**. 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018. Disponível em: <https://attena.ufpe.br/handle/123456789/28919>.

PRÁTICA DE ENSINO EM GENÉTICA: PROPORÇÃO MENDELIANA COM MIÇANGAS

Natan Bernardes Lima Marques¹

Layon Fillipe Martins²

Álvaro Pereira de Carvalho³

Danielle Aparecida Ferreira de Oliveira⁴

Jeyson Césary Lopes⁵

1 INTRODUÇÃO

No campo das Ciências e da Biologia, destaca-se a relevância da aprendizagem por meio da experimentação, com o intuito de promover a formação de uma visão crítica e científica por parte dos estudantes. Em sua grande maioria, os educadores estão alinhados com a importância das práticas de ensino no processo de aprendizagem (ARAÚJO, 2011).

Embora a implementação de práticas de ensino seja uma estratégia que contribui para alcançar os objetivos estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no que tange ao ensino de Ciências e Biologia, é importante destacar que alguns educadores argumentam que a realização de práticas requer um planejamento mais robusto e uma maior carga horária. Além disso, em algumas escolas, especialmente as públicas, é lamentável constatar a frequente falta de infraestrutura adequada para a realização de práticas laboratoriais mais complexas (ANDRADE; MISSABNI, 2011; INTERAMINENSE, 2019).

A adesão às atividades práticas no ensino básico brasileiro é notoriamente baixa. Marandino, Selles e Ferreira (2009) apontam que essa situação está relacionada à estrutura educacional, à restrição de tempo no currículo, à insegurança dos professores ao ministrá-las e à dificuldade de manter o controle dos alunos em um ambiente desafiador, como um laboratório. No entanto, conforme Alffonso (2019) destaca, as aulas práticas exercem um impacto substancial no processo de aprendizagem dos estudantes, uma vez que permitem a conexão do conteúdo teórico abordado em sala de aula com os fenômenos experimentados, estimulando a formulação de hipóteses e a busca por novas informações.

A genética é a disciplina científica voltada para a investigação das razões que levam organismos relacionados por descendência a apresentar semelhanças. Em termos mais simples, a genética busca elucidar o fenômeno da hereditariedade, baseando-se nos experimentos do botânico austríaco Gregor Johann Mendel. Entretanto, temas relacionados à genética no contexto do ensino básico frequentemente se mostram de difícil aplicação devido ao alto grau de abstração, o que cria obstáculos para que os alunos compreendam o conteúdo. Consequentemente, para muitos desses estudantes

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: natanbernardes@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: layonfillipe@unipam.edu.br.

³ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: alvarocarvalho@unipam.edu.br.

⁴ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: danielleafoliveira@unipam.edu.br.

⁵ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

desmotivados, a aprendizagem da genética torna-se uma tarefa árdua (BUGALLO, 1995; VILELA, 2007; CASTELÃO, AMABIS, 2008).

Por isso, a implementação de atividades pedagógicas diferenciadas pode desempenhar um papel fundamental ao estimular o interesse e a curiosidade dos alunos em relação aos tópicos abordados, proporcionando um processo de ensino mais envolvente e afetivo (OLIVEIRA, 2015). Embora a literatura científica relacionada à genética seja extensa, há uma escassez de relatos sobre atividades práticas, em grande parte devido à complexidade de sua aplicação em condições normais de ensino (VILELA, 2007).

O livro didático é frequentemente o recurso de ensino principal, porém ele não deve ser considerado a única ferramenta de ensino, uma vez que o ensino de genética deve ser abordado em um contexto que seja relevante para a realidade dos alunos. O livro didático deve servir como suporte ao processo de ensino, mas é essencial que os conteúdos sejam apresentados de maneira contextualizada (TOMPO *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o papel do professor, atuando como mediador do conhecimento, adquire extrema importância ao buscar constantemente atualização para desenvolver abordagens alternativas que tornem as informações mais acessíveis aos alunos (BRASIL, 2017). Tais abordagens podem incluir a implementação de aulas com metodologias ativas, que rompem com a tradicional exposição contínua do conhecimento e permitem que o aluno se torne ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Sousa *et al.* (2019) observaram características dos estudantes matriculados no curso de Ciências Biológicas (licenciatura) que realizaram estágios em unidades de ensino, ressaltando a existência de consideráveis dificuldades relacionadas ao entendimento da genética moderna e à falta de conexão entre os princípios da genética mendeliana e a realidade cotidiana dos alunos. Isso evidencia a necessidade de aperfeiçoamento na formação dos professores dentro das universidades, direcionando-os para a adoção de novas metodologias de ensino que tornem o aprendizado da genética mais eficaz e relacionado à vivência dos alunos.

Por isso, é importante que ainda durante a graduação os futuros professores desenvolvam atividades e propostas metodológicas alternativas para que sejam capazes de aplicar os conteúdos em um contexto mais familiar aos alunos (SOUSA *et al.*, 2019)⁶.

2 MATERIAL E MÉTODO

A atividade prática foi desenvolvida com o intuito de ser aplicada a alunos do ensino fundamental e médio, com uma duração média de uma hora de aula (50 minutos). É fundamental ressaltar que essa atividade prática deve ser vista como um complemento

⁶ Os autores deste estudo, alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas do UNIPAM, modalidade licenciatura, durante sua prática de formação, analisaram um modelo de aula prática utilizando miçangas para representar os mecanismos de transmissão genética e buscaram comprovar se a prática segue os princípios mendelianos de distribuição de genes. Esse estudo sobre prática de ensino contribuirá não só para seu aprendizado do conteúdo de genética, mas principalmente para sua atuação na docência, concebendo uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem que envolve a investigação científica.

à abordagem teórica, ou seja, seu propósito é dinamizar a compreensão do conteúdo. Portanto, é desejável que os alunos já possuam algum conhecimento prévio sobre conceitos fundamentais em genética, tais como gene, alelos, fenótipo, genótipo, homocigoto e heterocigoto.

A metodologia ativa que busca associar recursos didáticos visuais é uma abordagem simples e eficaz que pode ser desenvolvida pelos alunos com o auxílio do professor. A intenção é tornar o processo de aprendizagem lúdico, concentrando-se no cálculo das proporções fenotípicas e genotípicas, permitindo que os estudantes compreendam a base da herança monogênica autossômica.

Para realizar essa prática, é necessário preparar previamente os seguintes materiais: 6 vidros vazios (que podem ser substituídos por copos de plástico), 24 contas brancas, 24 contas vermelhas, 24 alfinetes, folhas de papel e canetas. Para facilitar a organização, pode ser conveniente usar uma base de isopor sob as folhas de papel. Se a atividade for realizada em sala de aula, é interessante que os alunos trabalhem em grupos, o que permitirá que discutam os resultados e enriqueçam a experiência de aprendizado.

2.1 PROCEDIMENTOS PARA A PRÁTICA COM MIÇANGAS

Primeiramente, deve-se identificar cada vidro da seguinte maneira: 4 deles com a letra “P” (para parental) e 2 com “F1” (referente à filiação 1). As contas devem ser organizadas de forma que haja 2 vidros “P” com 12 contas vermelhas em cada um e outros 2 vidros “P” com 12 contas brancas em cada um. Além disso, é necessário criar três quadros no papel, cada um subdividido para representar os genótipos em questão: BB, Bb e bb. Dois desses quadros devem ser reservados para a geração F1, enquanto o terceiro quadro diz respeito à geração F2, que remete às gerações dos cruzamentos. No Anexo 1, um exemplo visual dessa organização pode ser consultado.

É importante ressaltar que as miçangas brancas contidas nos recipientes identificados com a letra “P” representam os genes de uma planta que é homocigota para flores brancas, ou seja, “bb”. Por outro lado, os demais vidros “P” com as miçangas vermelhas representam os genes de plantas homocigotas para flores vermelhas, ou seja, “BB”.

Para representar o cruzamento entre os genótipos BB X bb, foi realizado o seguinte procedimento: usando um alfinete, uma miçanga vermelha e uma branca foram espetadas, de forma aleatória, em um dos quadros F1, correspondendo ao genótipo específico, até que o conteúdo dos dois primeiros vidros “P” de cada cor fosse esgotado. O mesmo procedimento foi repetido para o cruzamento com os outros vidros, com os alfinetes sendo espetados no segundo quadro F1.

Para ilustrar o cruzamento entre as duas gerações F1, os alfinetes que seguravam as miçangas foram retirados, e as miçangas de um dos quadros foram misturadas em um vidro marcado como “F1”, enquanto as miçangas do outro quadro foram colocadas em outro vidro rotulado como “F1”. A fim de simbolizar o cruzamento entre os indivíduos da geração F1, uma miçanga foi retirada aleatoriamente de cada vidro “F1” e espetada com um alfinete no quadro F2, no local apropriado. Nesse contexto, duas miçangas vermelhas representam o genótipo BB, duas miçangas brancas

representam o genótipo bb , e uma miçanga de cada cor representa o genótipo Bb . Esse procedimento foi repetido até que todas as miçangas fossem utilizadas.

2.2 ANÁLISE DE DADOS

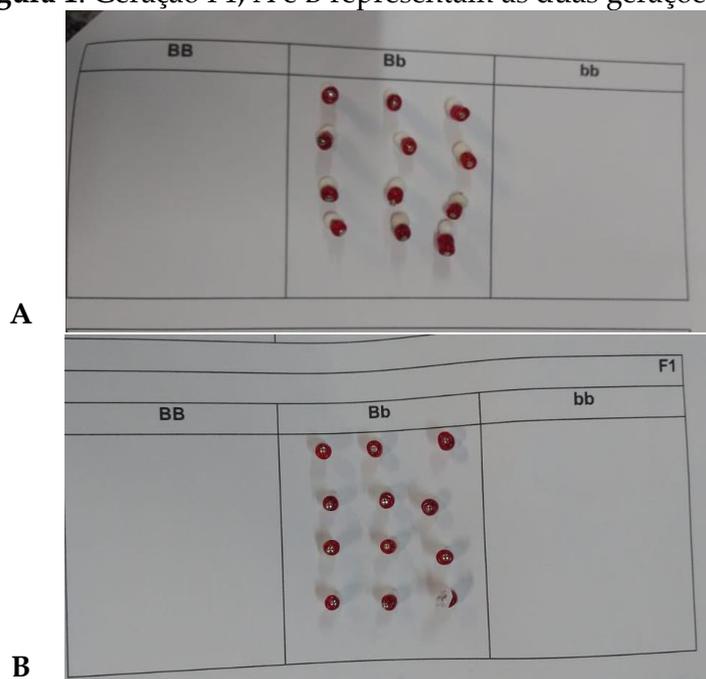
Após concluir a contagem e obter a proporção desejada, um teste qui-quadrado com um nível de significância de 5% foi conduzido utilizando a plataforma Microsoft Excel 2013. Os dados obtidos foram organizados em forma de tabela. Esse teste foi empregado para avaliar se os resultados observados podem ser atribuídos ao acaso (H_0), ou se há indícios de que tenha ocorrido um desvio em relação à proporção mendeliana esperada (H_a).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de se trabalhar a atividade é interessante que o professor tenha o cuidado de averiguar o conhecimento prévio do aluno porque, de posse dessas informações, ele poderá promover reflexões que ajudem o aluno a compreender o que estão realizando na atividade prática. O primeiro conceito que é necessário é o processo de formação dos gametas. Porém, esse tema é dado, geralmente, em outro momento do processo de ensino, haja vista que o livro didático apresenta o conteúdo de forma fragmentada. Dessa maneira, se o professor não ajudar os alunos a se lembrarem o que significa, a prática só estará contribuindo para reprodução do conhecimento e não para uma aprendizagem significativa (FALA *et al.*, 2009).

Quando o aluno retira uma miçanga do vidro, essa ação simboliza a seleção de um gameta daquele indivíduo, que pode carregar o gene B ou b (dependendo se a miçanga é vermelha ou branca). No contexto do processo de divisão celular, os cromossomos de uma célula se separam para dar origem a outras 4 células filhas. No entanto, em um indivíduo homozigoto, qualquer um dos gametas produzidos por ele conterá o mesmo gene. Durante a reflexão sobre a atividade, é essencial que o professor incentive o aluno a se expressar, mesmo que o aluno utilize palavras que fazem parte de seu vocabulário comum. Cabe ao professor traduzir essas palavras para terminologia científica, conforme necessário (SILVA, 2005). Isso ajudará os alunos a relacionar seus pensamentos e observações com os conceitos científicos, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa do conteúdo.

Cada recipiente marcado como “P” representa os indivíduos que Gregor Mendel chamou de “geração parental”, devido ao fato de serem homozigotos e pertencerem a linhagens puras. Esses indivíduos, quando autofecundados ou cruzados com outros da mesma população, não apresentam variação nas características observadas. Partindo do pressuposto de que havia um total de 12 miçangas de cada cor nos recipientes, na primeira geração filial, também conhecida como geração F1, obteve-se 12 indivíduos representados pelos alfinetes. Todos esses indivíduos da geração F1 exibiam uma miçanga vermelha e uma miçanga branca, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Geração F1, A e B representam as duas gerações F1


Fonte: os autores, 2022.

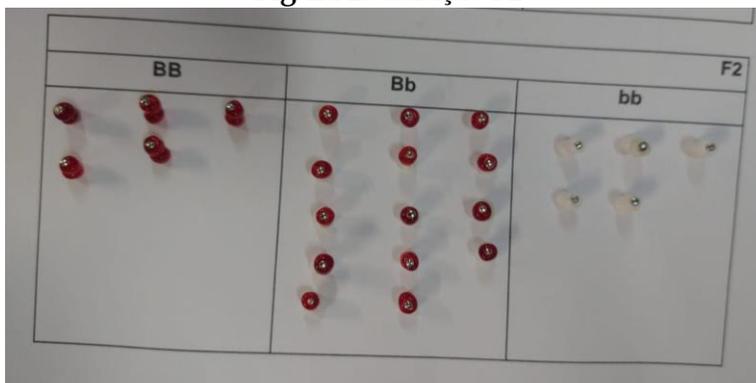
Portanto, é importante destacar que 100% dos indivíduos da geração F1 (A e B) possuem o genótipo Bb, ou seja, duas cópias distintas do alelo, uma herdada de cada progenitor, tornando-os heterozigotos. Nesse ponto, o professor deve estimular os alunos a perceber a conclusão fundamental a que Mendel chegou em seus experimentos: não importa a forma como o cruzamento é realizado, a cor das flores que predomina na geração F1 será aquela do genitor que contribui com o alelo B, que, neste caso, é representado pelas miçangas vermelhas (GRIFFITHS *et al.*, 2002). Isso ilustra de maneira clara o princípio da dominância mendeliana, onde um alelo domina o outro na determinação do fenótipo.

Para de maneira visual os efeitos da dominância e recessividade, foi adotado como padrão colocar a miçanga branca abaixo da miçanga vermelha, destacando-a. É importante que os alunos observem que a cor vermelha se sobrepõe à branca, demonstrando que o alelo para a cor vermelha das flores é dominante em relação ao gene para a cor branca. No entanto, é fundamental ressaltar que o alelo recessivo, embora menos expresso, ainda pode ser percebido. Isso enfatiza o conceito de que o alelo recessivo não desaparece completamente, mas é mascarado pela expressão do alelo dominante na geração F1.

Ao representar o cruzamento entre dois indivíduos da geração F1, que são heterozigotos (Bb), obtiveram-se indivíduos com todos os genótipos possíveis (BB, Bb, bb), porém em diferentes proporções, como ilustrado na Figura 2. Cada recipiente na figura representa um indivíduo da geração F1, e as miçangas simbolizam os genes que serão transmitidos aos gametas. Dado que a característica em questão é determinada apenas pelo gene B, cada indivíduo da geração F2 (representados pelos alfinetes) herda um alelo de cada um dos progenitores.

Assim, a proporção genotípica na geração F2 foi de 14:5:5, o que significa que 58,33% dos indivíduos são heterozigotos (Bb), enquanto 41,6% são homozigotos, dos quais 28,83% são homozigotos dominantes (BB) e 28,83% são homozigotos recessivos (bb). Essa distribuição dos genótipos na geração F2 ilustra um dos princípios fundamentais da genética mendeliana.

Figura 2: Geração F2



Fonte: os autores, 2022.

É fundamental que o professor auxilie os alunos a compreender que nas plantas adultas, cada tipo de gene está presente duas vezes em cada célula, formando um par de genes ($2n$). A cópia do gene recebida de cada progenitor (B ou b) ocorre de forma aleatória, ou seja, para esse traço, a segregação é independente. Portanto, embora os indivíduos da geração F1 mostrem apenas o fenótipo de cor vermelha nas flores, eles carregam cópias de diferentes alelos. No entanto, o alelo recessivo b, responsável pelo fenótipo de cor branca, só se expressa nas gerações posteriores (F2), quando está em homozigose (GRIFFITHS *et al.*, 2002). Esse é um exemplo clássico da Lei da Segregação de Mendel, que descreve como os alelos se separam e se distribuem durante a formação dos gametas.

Os resultados obtidos pelo biólogo Gregor Mendel, frequentemente referido como o pai da genética, levaram-no à conclusão de que os indivíduos carregavam fatores hereditários sempre em pares, um proveniente da mãe e o outro do pai. Essa observação é conhecida atualmente como a Primeira Lei de Mendel.

Além disso, Mendel identificou a existência de interações entre esses fatores hereditários. Quando um indivíduo herdava fatores diferentes, em alguns casos, apenas um desses fatores era responsável pelos traços visíveis. Mendel chamou esses indivíduos que herdavam dois fatores de “híbridos”, que são atualmente referidos como heterozigotos. No entanto, a característica “recessiva”, que estava anteriormente oculta, não desaparecia e poderia ser observada em cruzamentos entre heterozigotos, um fenômeno que atualmente é conhecido como segregação e é central para a herança de características genéticas (BAIOTTO; SEPEL; LORETO, 2016).

Para verificar se os resultados seguem o princípio mendeliano, é fundamental estabelecer hipóteses que possam ser comparadas com os resultados observados. Nesse contexto, consideraram-se duas hipóteses: H_0 , que sugere que a frequência observada

ocorre ao acaso, ou seja, está de acordo com as proporções mendelianas, e H_a , que indica que a frequência observada difere estatisticamente da esperada (na proporção de 1:3:1).

Ao tabular as frequências esperadas em comparação com as frequências observadas, é possível analisar por meio do teste qui-quadrado (conforme demonstrado na Tabela 1) se existe uma diferença significativa entre os resultados reais e as hipóteses. Esse teste permite aceitar uma hipótese e rejeitar a outra, com base na significância estatística da diferença (CLARK; DOWNING, 2010). Esse procedimento é fundamental para avaliar se os resultados experimentais se encaixam no modelo proposto por Mendel ou se há desvios estatisticamente significativos.

Tabela 1: Genótipo esperado x observado

GENÓTIPO	ESPERADO	OBSERVADO	* χ^2
BB	6	5	0,1667
Bb	12	14	0,3333
bb	6	5	0,1667
TOTAL	24	24	**0,6667

*dado por: $\chi^2 = (E - O)^2/E$.

** $[(6 - 5)^2/6] + [(12 - 14)^2/12] + [(6 - 5)^2/6] = 0,6667$ (χ^2 total).

Fonte: os autores, 2022.

Ao estabelecer H_0 como distribuição ao acaso do genótipo, espera-se que os testes sigam as proporções estabelecidas pelas Leis de Mendel. Em um cruzamento de indivíduos heterozigotos, a proporção fenotípica esperada é de 1:3 onde: B- (presença da característica dominante, independente de ser homozigoto ou heterozigoto) representa 75% dos indivíduos; e bb (característica recessiva, presente apenas em indivíduos homozigotos) representa 25% dos indivíduos.

Quanto aos genótipos esperados, a proporção é de 1:2:1. Em um total de 24 indivíduos, espera-se 6 indivíduos com genótipo BB ($24 \times 0,25$), 12 com Bb ($24 \times 0,5$) e 6 com bb ($24 \times 0,25$). Essa é a expectativa com base nas proporções mendelianas, e o teste qui-quadrado será usado para avaliar se os resultados observados se desviam significativamente dessas proporções.

No entanto, os resultados observados diferem dos resultados esperados. Utilizando o teste qui-quadrado com um nível de significância de 5% e GL1 (grau de liberdade) igual a 3,841, obtemos um valor de $\chi^2 = 0,6667$, que é menor que 3,841. Portanto, conclui-se que não há diferença estatisticamente significativa entre a frequência esperada e a frequência observada na prática. Isso indica que o desvio observado é devido ao acaso, e não há outros fatores que interferem nos valores encontrados (SNUSTAD; SIMMONS, 2013). Em outras palavras, os resultados se encaixam nas proporções mendelianas esperadas, e qualquer desvio é atribuído à aleatoriedade.

A precisão estatística está diretamente relacionada ao tamanho da amostra, o que significa que, para obter resultados mais precisos, é válido realizar o teste com uma amostra maior. No entanto, no contexto de uma prática de ensino, em que o tempo disponível para a aula é limitado, uma amostra de 24 "indivíduos" é mais viável e ainda fornece um nível aceitável de proximidade com a realidade. Isso permite que os alunos

participem ativamente da construção do conhecimento, afastando-se do ensino descontextualizado que é frequentemente adotado em genética (SPIEGEL; SCHILLER; SRINIVASAN, 2015).

As atividades práticas passaram a desempenhar um papel crucial na compreensão ativa dos conteúdos, mesmo diante das dificuldades de implementação nas escolas, onde laboratórios são escassos. Portanto, metodologias alternativas que fazem uso de materiais simples do cotidiano, como alfinetes e miçangas, sem a necessidade de vidrarias e equipamentos dispendiosos, podem ser aplicadas tanto em sala de aula como em um ambiente doméstico (MENDES, 2010; BIZZO, 2007; GONÇALVES, 2021). Isso possibilita uma abordagem mais acessível e prática para o ensino de genética, tornando-o mais tangível para os alunos.

4 CONCLUSÃO

A realização dessa prática permitiu aos autores explorar um método alternativo para aplicar as Leis de Mendel, demonstrando ser um recurso de aprendizagem eficaz. Além disso, o uso de materiais simples torna possível o ensino prático de genética, afastando-se da abstração das aulas teóricas. Os resultados obtidos, com $\chi^2 = 0,6667 < 3,841$, indicam que a prática não difere estatisticamente das frequências esperadas, confirmando a aderência aos princípios mendelianos de distribuição. Isso valida sua aplicação tanto nas salas de aula do ensino básico quanto para os alunos da graduação. Essa abordagem prática pode tornar o ensino de genética mais acessível e envolvente, contribuindo para uma compreensão mais sólida dos conceitos genéticos.

REFERÊNCIAS

ALFFONSO, C. M. Práticas inovadoras no ensino de Ciências e Biologia: diversidade na adversidade. **Revista Formação e Prática Docente**, [S. l.], v. 2, p. 69-85, 2019.

Disponível em: <http://www.revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaformacaoepraticaunifeso/article/view/695/659>.

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>.

ARAÚJO, D. H, de S. **A importância da experimentação no ensino de Biologia**. 2011. 24 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1925>.

BAIOTTO, C. R.; SEPEL, L. M. N; LORETO, É. L. S. Para ensinar genética mendeliana: ervilhas ou lóbulos de orelha. **Revista Genética na Escola**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 286-293, 2016.

BIZZO, N. **Ciência: fácil ou difícil?**. São Paulo: Ática, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** competências gerais da educação básica. Brasília: MEC, 2017.

BUGALLO, R. A. La didáctica de la genética: revision bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 379-385, 1995. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21426>.

CASTELÃO, T. B. AMABIS, J. M. Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional sobre a escolha da área, prática docente e aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 54., Salvador, 2008. **Anais [...]**. Salvador, p. 5. Disponível em: <http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs2008/23345.pdf>.

CLARK, J.; DOWNING, D. **Estatística aplicada: série essencial**. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

FALA, A. M., CORREIA, E. M., PEREIRA, H. D. M. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 100-123, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/248>.

GONÇALVES, T. M. Permeabilidade da membrana plasmática celular da beterraba: uma proposta de aula prática no ensino médio. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 3, e30010313479, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13479>.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução à genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 2002.

INTERAMINENSE, B. de K. A importância das aulas práticas no ensino da Biologia: uma metodologia interativa. **ID on line. Revista de psicologia**, Jabotão dos Guararapes, v. 13, n. 45, suppl. 1, p. 342-354, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1842>.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MENDES, F. C. P. **Fundamentos e metodologia do ensino de Ciências**. Curitiba: Editora Fael, 2010. 75 p.

OLIVEIRA, S. R. R. de. **Proposta metodológica para o ensino de herança monogênica: a experiência como prática educativa**. 2015. 44 f. Monografia (Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio), Universidade Federal do Paraná, Apucarana, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/147518612.pdf>.

SILVA, A. C.R. Os conhecimentos prévios no contexto da sala de aula. **Revista Metáfora Educacional**, [S. l.], n. 2, p. 01-06, 2005. Disponível em: https://www.valdeci.bio.br/pdf/n02_2005/conhecimentos_previos_ana.pdf.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de genética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

SOUSA, R. V. T. S.; FARIAS, S. T.; CORDEIRO, J. C. Possibilidade de ensino de genética na educação básica. In: LIMA, R. S. de *et al.* (org.). **Formação de professores: ressignificando saberes do PROFBIO**. 1. ed. João Pessoa: Editora UFPB, 2019. p. 241-258.

SPIEGEL, M. R.; SCHILLER, J. J.; SRINIVASAN, R. A. **Probabilidade e estatística**. Porto Alegre: Grupo A, 2015.

TOMPO, B. *et al.* The development of discovery-inquiry learning model to reduce the science misconceptions of junior high school students. **International Journal of Environmental and Science Education**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 5676-5686, 2016.

VILELA, M. R. **A produção de atividades experimentais em genética no ensino médio**. 2007. 58 f. Monografia (Especialista em Ensino de Ciências por Investigação), Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/monografia/genetica.pdf.

ANEXOS**ANEXO 1 – TABELA CRUZAMENTO**

Geração F1		
BB	Bb	bb

Geração F1		
BB	Bb	bb

Geração F2		
BB	Bb	bb

RESÍDUOS SÓLIDOS ESCOLARES: ANÁLISE GRAVIMÉTRICA E PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Larissa Vieira Martins¹
Vinicius de Moraes Machado²

1 INTRODUÇÃO

O termo ‘resíduo sólido’ é utilizado para se referir aos materiais e produtos descartados resultantes de atividades humanas que possuem valor e que podem ser utilizados novamente através da reciclagem e reutilização, conforme apontado por Sanjad (2018).

Dado que a problemática dos resíduos sólidos está diretamente relacionada ao seu descarte inadequado, a Educação Ambiental desempenha um papel crucial nas escolas. Através dela, os estudantes são sensibilizados para os problemas associados ao manejo inadequado dos resíduos, contribuindo para resolver as questões atuais e prevenir problemas futuros, como destacado por Oliveira e Neiman (2020).

O mal gerenciamento de resíduos sólidos tem causado diversos impactos ambientais, resultando em riscos para a saúde humana. Portanto, é crucial sensibilizar a sociedade a respeito desse problema. Este estudo pode contribuir para o desenvolvimento de projetos e práticas no ensino da Educação Ambiental, incluindo a avaliação da eficácia das palestras como uma alternativa de ensino. Além disso, o estudo pode fornecer informações valiosas sobre resíduos sólidos para a sociedade em geral. É uma abordagem importante para conscientizar as pessoas e promover a adoção de práticas mais sustentáveis no gerenciamento de resíduos.

O presente estudo tem como objetivo principal refletir sobre a gestão dos resíduos sólidos e sua destinação. Para alcançar esse objetivo, foram definidos objetivos específicos que incluem: i) realizar uma análise gravimétrica dos resíduos descartados na escola; ii) identificar se existem tipos de resíduos que são frequentemente descartados de maneira inadequada; iii) ministrar uma palestra para os alunos com o intuito de sensibilizá-los sobre o tema dos resíduos sólidos; iv) conduzir uma segunda análise gravimétrica dos resíduos para verificar se houve alguma mudança nos padrões de descarte após a palestra. Esses objetivos buscam promover uma compreensão mais profunda e uma mudança de comportamento em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos na escola.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os dados apresentados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) entre os anos de 2010 e 2019 revelam um

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: larissavieira@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: viniciusmm@unipam.edu.br.

aumento significativo na geração de resíduos no Brasil. Nesse período, a geração de resíduos passou de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano, enquanto a geração per capita aumentou de 348kg por ano para 379kg por ano. É preocupante observar que, mesmo com o aumento na geração de resíduos, uma parcela considerável (40,9%) ainda é destinada a lixões e aterros controlados, e 8,8% dos resíduos não são coletados. Além disso, as projeções apontam para um aumento adicional de aproximadamente 50% até o ano de 2050 em comparação a 2019. Isso destaca a necessidade de uma gestão mais eficiente dos resíduos e a adoção de práticas sustentáveis para mitigar os impactos ambientais. A falta de prioridade dada ao tratamento adequado dos resíduos é uma questão preocupante que precisa ser abordada de forma eficaz (ABRELPE, 2021).

O termo 'resíduo sólido' passou a ser utilizado quando se percebeu que os materiais gerados a partir de atividades humanas poderiam ser reaproveitados no desenvolvimento de novos produtos (SILVA; TAGLIAFERRO; OLIVEIRA, 2021). De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos são definidos como

XVI- material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A classificação dos resíduos leva em consideração suas propriedades químicas, biológicas e físicas, o que é fundamental para determinar os riscos associados a eles, bem como os tratamentos adequados e a disposição final (PEREIRA, 2019). Quanto à classificação por origem, os resíduos podem ser categorizados em diversas categorias, incluindo domiciliares, urbanos, relacionados à limpeza urbana, provenientes de prestadores de serviços e comércios, industriais, hospitalares, da mineração, da construção civil, agrossilvopastoris e oriundos de serviços de transportes (SANJAD, 2018).

Por outro lado, a classificação de resíduos como perigosos se refere àqueles que representam riscos significativos para o meio ambiente e a saúde humana. Esses resíduos englobam categorias como inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos, reativos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos (SILVA FILHO; SOLER, 2019).

A Lei Federal nº 12.305/2010, promulgada em agosto de 2010, estabeleceu diretrizes fundamentais para o gerenciamento dos resíduos no Brasil. Essa legislação define uma ordem de prioridade na gestão dos resíduos, que busca promover a redução dos impactos ambientais e a promoção da sustentabilidade. A sequência de prioridade é a seguinte: não produção, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

Isso significa que, idealmente, a primeira abordagem deve ser a não produção de resíduos, seguida pela redução da geração de resíduos, a reutilização de materiais e produtos sempre que possível e, em seguida, a reciclagem. O tratamento dos resíduos é

a etapa seguinte, e a disposição final em aterros sanitários ou locais apropriados é a última opção a ser considerada, quando todas as etapas anteriores não são viáveis (RAMOS; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (1986), impacto ambiental é definido como qualquer alteração química, física e biológica do meio ambiente resultante de atividades humanas que podem afetar a economia, saúde, bem-estar, segurança da população, condições sanitárias e biológicas do ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Os resíduos sólidos possuem duas formas de disposição: a ambientalmente adequada, na qual são destinados a aterros sanitários, e a ambientalmente inadequada, na qual são encaminhados para aterros controlados ou lixões, conforme apontado por Guzmán (2020).

O descarte inadequado dos resíduos, incluindo seu lançamento em cursos d'água, vias públicas e lotes vagos, bem como sua disposição em aterros controlados ou lixões, resulta em sérios problemas sanitários, contaminação dos solos, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, como indicado por Jerônimo e Câmara (2013). Essa prática também contribui para a disseminação de vetores de doenças, aumenta o risco de enchentes, causa mau odor e poluição visual (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Adicionalmente, é importante ressaltar que os aterros sanitários também apresentam riscos ambientais, especialmente na forma de subprodutos, como o lixiviado e o biogás. A presença desses subprodutos pode afetar adversamente a qualidade das águas subterrâneas e superficiais, bem como a qualidade do ar e do solo, a menos que sejam adequadamente drenados, coletados e tratados (MORAVIA, 2010).

No estudo conduzido por Amaral *et al.* (2021), a disposição inadequada de resíduos nas margens do Rio Paranaíba acarretou em diversos impactos significativos. Isso inclui a compactação do solo, a poluição do solo e da água, a perda de nutrientes e massa do solo, o aumento da sedimentação no curso da água, a instabilidade das margens, a redução da biodiversidade e perturbação do ecossistema natural, resultando em uma perda da qualidade de saúde e vida. Além disso, essa prática afeta a qualidade estética paisagística e aumenta o risco de inundações e deslizamentos.

Conforme destacado por Barbosa (2018), os resíduos desempenham um papel significativo na ocorrência de inundações, principalmente devido ao acúmulo de materiais em bocas de lobo, que resulta em obstrução e diminuição da capacidade de drenagem da água.

2.3 RECICLAGEM

Os resíduos sólidos, devido ao seu potencial valor econômico, devem ser considerados não apenas como subprodutos, mas também como insumos do sistema produtivo. É fundamental integrá-los novamente ao processo de produção, uma abordagem que pode resultar em ganhos significativos tanto do ponto de vista

econômico quanto social, conforme destacado por Demajorovic e Lima (2019). Conforme a definição da Lei nº 12.305/2010, a reciclagem consiste em

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e, se couber, do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária) (BRASIL, 2010).

Conforme destacado por Silva Júnior (2017), a reciclagem desempenha um papel fundamental na redução da extração de matérias-primas, água e energia, que são essenciais para a produção de novos materiais pela indústria. Além disso, ela contribui para a diminuição das emissões de poluentes atmosféricos e efluentes, e está associada ao aumento da vida útil dos aterros sanitários, reduzindo a quantidade de resíduos descartados. Além destes benefícios ambientais, a reciclagem também representa uma fonte de renda para numerosos indivíduos.

No contexto atual, a reciclagem é reconhecida como uma das principais alternativas para a gestão dos resíduos gerados no Brasil. Como resultado, diversas iniciativas são conduzidas por movimentos sociais, setores da sociedade civil e escolas, desempenhando um papel crucial no fomento e avanço da prática de reciclagem no país (LESSA, 2018).

Segundo Rodrigues, Pedroza e Almeida (2020), o ciclo da reciclagem compreende diversas etapas: a produção do material pela indústria, o envio do material para o consumo pelos consumidores, o descarte após a utilização, a coleta e classificação pelos catadores, que separam os materiais em recicláveis e não recicláveis, e, por fim, a venda dos resíduos para as indústrias, onde eles são transformados em matéria-prima para a produção de novos materiais.

No ano de 2020, os materiais coletados e reciclados no Brasil, de acordo com a Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis - ANCAT (2020), estão divididos em diversas categorias. O papel se destacou como o principal item direcionado para a reciclagem, com 191 mil toneladas recuperadas, seguido pelo plástico, com 76 mil toneladas, e o vidro, com 52 mil toneladas.

2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Visto que a problemática dos resíduos está principalmente relacionada ao seu descarte inadequado, de acordo com Profice (2016), a Educação Ambiental desempenha um papel crucial ao gerar sensibilização e proporcionar aos alunos uma perspectiva crítica em relação aos impactos no meio ambiente, decorrentes de atitudes e práticas realizadas por cada indivíduo, que variam desde ações simples, como o descarte inadequado de lixo, até ações em larga escala.

A Educação Ambiental não se limita a transmitir conhecimento sobre a estrutura, leis e funcionamento do meio ambiente. Ela deve abordar também a cultura humana, suas instituições e o fato de que nossas ações têm o potencial de gerar impactos negativos no meio ambiente (AGUIAR, 2017).

Conforme mencionado por Oliveira, Machado e Oliveira (2015), o ensino da Educação Ambiental deve ser realizado nos espaços escolares, promovendo a valorização das questões ambientais entre os alunos. A aquisição de conhecimento pode estimular a consciência ambiental, pois os alunos passarão a compreender os efeitos reais e as causas das questões relacionadas aos resíduos sólidos, incluindo os impactos de suas próprias ações.

No processo de Educação Ambiental, há uma ampla variedade de recursos didáticos, linguagens e estratégias que podem ser empregados. Esses incluem música, textos, desenhos, esportes, vídeos, experiências de reutilização e reciclagem, aulas de campo, palestras e diversas outras metodologias (AGUIAR, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi conduzido em um colégio de ensino médio localizado na cidade de Patos de Minas, o qual não será identificado. A instituição realiza suas atividades nos turnos diurno, vespertino e noturno, atendendo aproximadamente 100 alunos do ensino médio. Neste colégio, foram disponibilizados quatro conjuntos de coletores seletivos para resíduos, localizados nos corredores dos dois andares, separados em categorias de orgânicos, metais, papel e plástico.

Para a realização do estudo, foram necessários os seguintes materiais: uma balança de precisão para a pesagem dos resíduos, bem como luvas e máscaras para o manuseio dos materiais.

Os resíduos foram coletados, pesados e analisados durante os meses de setembro e outubro, em um período de três dias por semana: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A análise gravimétrica dos resíduos sólidos foi conduzida seguindo a metodologia descrita no manual do IBAM (2001). O principal objetivo dessa análise era obter informações sobre os padrões de descarte de materiais na instituição de ensino. As análises realizadas incluíram a pesagem dos resíduos, a categorização dos tipos de materiais e a avaliação da proporção de descarte adequado e inadequado em termos percentuais.

Primeiro, os resíduos contidos em cada um dos coletores foram recolhidos na área designada para os alunos do ensino médio. Os coletores foram distribuídos da seguinte maneira: no primeiro andar, estavam os coletores A, B, C e D, enquanto no segundo andar, estavam os coletores E, F, G e H. Os sacos de resíduos foram retirados, devidamente identificados e amarrados para evitar misturas ou confusões entre eles. Após a coleta, os sacos foram encaminhados ao Laboratório de Física II, localizado no segundo andar do Bloco M, no Centro Universitário de Patos de Minas, onde ocorreu a pesagem, o transbordo e a análise.

Os resíduos de cada coletor foram pesados individualmente, mantendo a integridade das misturas originais, ou seja, sem separar os resíduos descartados corretamente dos descartados de forma inadequada. Esses dados foram registrados em uma planilha para uma organização mais eficiente das informações. Após a pesagem dos sacos

provenientes dos oito coletores, uma lona plástica foi estendida no chão para a realização do transbordo dos resíduos de cada coletor.

Cada saco de resíduos foi minuciosamente analisado para identificar quais tipos de materiais os alunos haviam descartado e se o descarte havia sido feito de acordo com as diretrizes corretas. Os resíduos que foram descartados incorretamente foram separados e alocados em sacos específicos designados para cada tipo de resíduo, levando em consideração a origem de cada resíduo. Isso significa que os resíduos provenientes do coletor A eram alocados apenas nos sacos destinados aos materiais coletados no coletor A, e assim sucessivamente.

Após a conclusão da análise gravimétrica, uma palestra com duração de aproximadamente 30 minutos foi ministrada aos alunos. Durante a palestra, foram abordados os seguintes tópicos: resíduos sólidos e rejeitos, os impactos ambientais causados pelos resíduos, o processo de reciclagem e, por último, a maneira adequada de descartar os resíduos encontrados na escola. A palestra foi conduzida com o auxílio de recursos visuais, como projeção de slides, imagens, além da apresentação de perguntas destinadas a estimular a reflexão dos alunos, relacionando os conteúdos abordados na palestra com os resultados obtidos na análise gravimétrica dos resíduos coletados na escola.

Um dia após a realização da palestra, foi efetuada uma segunda análise dos sacos de lixo, a ser conduzida durante três dias consecutivos. O objetivo dessa análise adicional era verificar as diferenças na forma como os alunos estavam destinando os resíduos, comparando o período anterior à palestra com o período subsequente.

Após a separação, pesagem e análise dos resíduos, os dados foram tabulados utilizando o *software* Microsoft Excel. Nessa tabulação, foram registradas as categorias de resíduos, a quantidade de resíduos pesados em cada coletor por dia, a porcentagem de acertos e erros na destinação dos resíduos e o valor total de resíduos coletados ao longo dos seis dias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, é possível visualizar a quantidade de resíduos coletados por dia e o total coletado em três dias de análise. Nota-se que o tipo de resíduo mais abundante na instituição é o resíduo orgânico, seguido por papel, plásticos e, por último, metal. A maior quantidade de resíduos foi gerada na quarta-feira (dia 2), o que se deve ao acúmulo de materiais, já que a equipe de limpeza não havia removido os resíduos do dia anterior.

Tabela 1: Quantidade de resíduos coletados por dia e categoria na primeira semana

Total de resíduos coletados				
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Total residual
Plástico	205,01	1.207,20	117,93	1.530,14
Papel	869,44	1.066,55	381,58	2.317,57
Metal	237,01	67,69	325,57	630,27
Orgânico	2.496,38	4.341,94	1338,16	8.176,48
Total por dia	3.807,84	6.683,38	2.163,24	
Total				12.654,46

Fonte: autor, 2022.

Os resultados deste estudo estão em conformidade com os achados de Bargas e Santos (2019), onde os resíduos orgânicos também representavam a maior parcela dos resíduos descartados na instituição, totalizando um pouco mais de 50%. Esse cenário se deve à venda de alimentos na instituição e ao fato de os alunos trazerem alimentos de casa para consumo.

No entanto, os resultados divergem dos encontrados no estudo de Assis e Santos (2020), pois nesse caso, os resíduos classificados como “OUTROS” (rejeitos sanitários e materiais inviáveis para a reciclagem) representaram 47,28% do total coletado. Na sequência, temos os papéis com 29,4%, plástico com 17,4% e metal com 1,2%. Os resíduos orgânicos, por sua vez, tiveram uma quantidade insignificante de materiais, uma vez que a escola não oferece merenda.

Nos resultados da Tabela 2, nota-se na segunda semana de análise, os mesmos padrões encontrados na Tabela 1, com a maior proporção de resíduos provenientes de orgânicos, papel e plásticos. Essa consistência nos resultados sugere que a composição dos resíduos sólidos gerados na instituição é relativamente constante ao longo do tempo.

Tabela 2: Quantidade de resíduos coletados por dia e categoria na segunda semana

Total de Resíduos coletados semana 2				
	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Total residual
Plástico	229,70	257,74	372,59	860,03
Papel	172,16	333,67	419,75	925,58
Metal	211,68	20,11	125,95	357,74
Orgânico	1.937,46	7803,41	8772,14	18.513,01
Total por dia	2.551,00	8.414,93	9.690,43	
Total				20.656,36

Fonte: autor, 2022.

Os dados da Tabela 3 indicam que os resíduos orgânicos e plásticos são os que os alunos mais têm dificuldade em destinar corretamente para as lixeiras. Esse problema pode ser atribuído ao fato de que muitos resíduos plásticos estão contaminados com restos de alimentos, o que impossibilita seu descarte adequado nos coletores de plástico, uma vez que materiais sujos perdem a viabilidade na reciclagem (FORLIN; FARIA, 2002).

Além disso, é notável que a porcentagem de erros e acertos na destinação geral dos resíduos teve uma variação mínima na primeira semana, sendo de apenas 0,32%.

Tabela 3: Margem de erro na destinação na primeira semana de análise

Margem de erro encontrada					
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Total	Porcentagem
Plástico	302,91	1.329,55	682,93	2.315,39	36,48%
Papel	28,86	331,35	359,23	719,44	11,33%
Metal	35,45	836,47	146,86	1.018,78	16,05%
Orgânico	301,60	1.309,10	683,42	2.294,12	36,14%
Total por dia	668,82	3.806,47	1.872,44	6.347,73	100,00%
Porcentagem de descarte incorreto					50,16%
Porcentagem de descarte correto					49,84%

Fonte: autor, 2022.

Na Tabela 4, os resíduos que ainda representam desafios para os alunos em termos de destinação correta são os resíduos orgânicos, com 50,05%, e os resíduos plásticos, com 36,27%. Isso indica que, apesar da intervenção realizada, os alunos ainda enfrentam dificuldades ao lidar com o descarte adequado de materiais orgânicos e plásticos.

Houve uma queda significativa na porcentagem de destinação incorreta em comparação à primeira semana, com apenas aproximadamente 38,13% dos resíduos sendo descartados de forma inadequada. Além disso, observou-se um aumento na porcentagem de resíduos destinados corretamente na instituição, atingindo 61,87% dos resíduos sendo descartados de forma apropriada nos coletores. Essa variação foi de cerca de 23,74% (conforme apresentado na Tabela 4).

Tabela 4: Margem de erro na destinação encontrados na segunda semana de análise

Margem de erro encontrada					
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Total	Porcentagem
Plástico	782,13	841,99	1.233,06	2.857,18	36,27%
Papel	173,89	197,56	268,61	640,06	8,13%
Metal	171,48	90,01	175,75	437,24	5,55%
Orgânico	1.094,17	1.197,74	1.650,68	3.942,59	50,05%
Total por dia	2.221,67	2.327,30	3.328,10	7.877,07	100,00%
Porcentagem de descarte incorreto					38,13%
Porcentagem de descarte correto					61,87%

Fonte: autor, 2022.

Durante a intervenção de Educação Ambiental, que consistiu em uma palestra com imagens e exemplos práticos relacionados ao cotidiano dos alunos na instituição, observou-se que, ao discutir os impactos dos resíduos sólidos, a destinação final dos resíduos e a reciclagem, os alunos não demonstraram um alto nível de engajamento e participação. Entretanto, quando o enfoque foi direcionado para a maneira como estavam descartando seus materiais e a forma adequada de fazê-lo, os alunos demonstraram um interesse notável e até mesmo curiosidade em relação ao descarte correto nos coletores apropriados.

Os resultados obtidos corroboram com os estudos de Ribeiro *et al.* (2013), uma vez que a intervenção que envolveu palestras e encenações despertou o interesse e a compreensão dos alunos em relação à temática dos resíduos sólidos, ao consumismo e aos princípios dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar).

No entanto, de acordo com as observações feitas no estudo de Santos, Costa e Santos (2019), mesmo após os alunos receberem instruções sobre a forma correta de descarte de resíduos, ainda era comum a ocorrência de materiais descartados no chão e nos corredores da instituição, o que sugere uma falta de interesse e sensibilização dos alunos em relação aos resíduos sólidos.

5 CONCLUSÃO

Durante os seis dias em que as análises gravimétricas dos resíduos foram realizadas, um total de 33,310kg de resíduos sólidos foi avaliado. Dentre esse montante, 26,689kg correspondem aos resíduos orgânicos, que são os mais abundantes entre os resíduos gerados pelos alunos. Os papéis representam 3,243,15kg, os plásticos 2,390,17kg e os metais 988,01g.

Antes da intervenção por meio da palestra, aproximadamente 50,16% dos resíduos na instituição estavam sendo descartados de forma inadequada pelos alunos. Após a palestra, a quantidade de descartes incorretos diminuiu para 38,13%.

Dessa forma, pode-se concluir que a abordagem realizada por meio da palestra teve impactos positivos nos alunos, uma vez que proporcionou-lhes maior informação e conhecimento sobre resíduos sólidos e sua destinação, sensibilizando uma parcela dos alunos a adotar práticas de descarte adequadas.

No entanto, observou-se que ainda havia uma quantidade significativa de materiais sendo descartados de forma inadequada. Além disso, alguns alunos mostraram desinteresse pelo tema e não se envolveram ativamente na intervenção. Portanto, para obter resultados mais expressivos, é necessário combinar a palestra com outras práticas de Educação Ambiental, a fim de promover a disseminação de informações de maneira mais eficaz e despertar o interesse de todos os alunos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>.

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>.

AGUIAR, P. C. B. de *et al.*. Da teoria à prática em educação ambiental. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 6, n. 2, p. 111, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v6e22017111-132>.

AMARAL, E. A. *et al.*. Avaliação de impactos ambientais na APP do Rio Paranaíba e inferências para mitigação. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 12, n. 7, p. 572-584, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.007.0049>.

ANCAT. Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. **Anuário da Reciclagem 2020**. Brasília. 2020. 56 p. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5ebc1f5c7d4b534f7f022f62/5fcaa0d469d1141fbdaf040a_Anu%C3%A1rio%20da%20Reciclagem%202020.pdf.

ASSIS, E. C. de S.; SANTOS, J. N. dos. Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma escola pública do município de Santarém-PA. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 1, p. 19-19, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/2236130845256>.

BARBOSA, C. H. A. Controle de inundações e enchentes na área da região urbana do município de Patos de Minas - Jardim Paulistano e Vila Rosa - MG. In: ENCONTRO DE GESTÃO E NEGÓCIOS, 3., 2018, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: EGEN, 2018. p. 779-789. Disponível em: <http://www.poncedaher.net.br/egen/sites/default/files/Controle%20de%20Inunda%C3%A7%C3%B5es%20E%20Enchentes%20Na%20%C3%81rea%20Da%20Regi%C3%A3o%20Urbana%20Do%20Munic%C3%ADpio%20De%20Patos%20De%20Minas%20E2%80%93%20Jardim%20Paulistano%20E%20Vila%20Rosa%20E2%80%93%20Mg.pdf>.

BARGOS, D. C.; SANTOS, R. C. Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos para transformação de escolas em agentes ativos de conservação ambiental. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 2., 2019, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2019. p. 01-08. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/III-070.pdf>.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 1986. Disponível em: https://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/legislacao/3._CONAMA_01_1986.pdf.

DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: Senac, 2014. 155 p.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. de A. F.. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros**, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 01-10, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-14282002000100006>.

GUZMÁN, J. R. **Proposição de diretrizes para a avaliação de impacto ambiental de aterros sanitários no Brasil**. 2020. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental), Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/14221>.

IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. 204 p. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>.

JERÔNIMO, C. E. de M.; CÂMARA, S. P.. As consequências sócio-ambientais decorrentes do descarte inadequado dos resíduos sólidos no município de Brejinho-RN. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 10, n. 10, p. 2165-2174, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/223611707681>.

LESSA, Y. F. **A importância da reciclagem dos resíduos eletrônicos no Brasil**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.

MORAVIA, W. G. **Avaliação do tratamento de lixo de aterro sanitário através de processo oxidativo avançado conjugado com sistema de separação por membranas**. 2010. 261 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ENGD-89WPAG>.

OLIVEIRA, J. T. de; MACHADO, R. de C. D.; OLIVEIRA, E. M. de. Educação ambiental na escola: um caminho para aprimorar a percepção dos alunos quanto à importância dos recursos hídricos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v. 11, n. 4, p. 311-324, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/1980082711420151293>.

OLIVEIRA, L. de; NEIMAN, Z. Educação ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10474>.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-45132008000100008>.

PEREIRA, E. V. **Resíduos sólidos**. São Paulo: Senac, 2019. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Res%C3%ADduos_s%C3%B3lidos.html?id=U_W2DwAAQBAJ&redir_esc=y.

PROFICE, C. C. Educação Ambiental - dilemas e desafios no cenário acadêmico brasileiro. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 22-37, 2016. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/320>.

RAMOS, S. P.; SANTOS, S. L. S.; OLIVEIRA, F. A de. Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 14, n. 1, p. 01-14, 2020. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/18002>.

RIBEIRO, P. R. S. *et al.* Resíduos sólidos urbanos: promovendo educação ambiental no espaço escolar. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 54-71, 2013. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/885/849.

RODRIGUES, S.; PEDROZA, M.; ALMEIDA, L. de A. Cadeia produtiva de reciclagem de materiais PET: polietileno tereftalato na cidade de Palmas, Tocantins. **Revista Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 7, n. 14, p. 168-182, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/3584>.

SANJAD, H. C. **Reciclagem como alternativa para a eficiência e sustentabilidade econômica do setor de resíduos sólidos urbanos no município de Belém-PA**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10171>.

SANTOS, A. dos; COSTA, V. S. de O.; SANTOS, T. G.. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 25-39, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9658/7234>.

SILVA, I. de O.; TAGLIAFERRO, E. R.; OLIVEIRA, A. J. de. Gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Jales-SP e sua relação para com a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 11475-11499, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n1-782>.

SILVA FILHO, C. R. V.; SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. 4. ed. [S. l.]: Trevisan, 2019. 360 p.

SILVA JÚNIOR, P. R. da. **Valoração dos benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem**: estudo de caso de uma associação de catadores de material reciclável de Belo Horizonte, MG. 2017. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitarista), Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://www.dcta.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/21/2018/03/TCC2-Paulo-Roberto-vers%C3%A3o-final.pdf>.

RESUMOS: PEDAGOGIA

A IMPORTÂNCIA DOS GÊNEROS TEXTUAIS: ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Leslie Oliveira de Jesus¹Mônica Soares de Araujo Guimarães²

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A educação infantil é a base para o processo humanizador da criança. É nessa etapa que a criança passa por várias experiências e aprendizagens muito significativas, entre elas está a apropriação da língua. O trabalho com a língua escrita ou falada é de extrema importância desde a mais tenra idade, uma vez que esse trabalho é base para a formação integral do sujeito e para participação no meio social em que está inserido.

É a partir de um profundo contato com diferentes formas de leitura que a criança passa a desenvolver a capacidade de usar a língua/linguagem e de interagir em seu contexto social. Essas diferentes formas de leitura, apresentadas por meio de diferentes gêneros textuais, são importantes influenciadores e dispositivos que contribuem diretamente para o processo de alfabetização e letramento e para o desenvolvimento de competências comunicativas e do repertório linguístico.

O objetivo geral deste estudo foi apresentar a importância do trabalho com os gêneros textuais desde a educação infantil e as contribuições deste trabalho no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Quanto aos objetivos específicos, buscamos demonstrar a eficácia do trabalho com os gêneros textuais para o desenvolvimento da alfabetização com foco no letramento.

Para a realização deste estudo, partimos da perspectiva bakhtiniana e sua referência para o estudo dos gêneros textuais. Bakhtin (1997) indica os gêneros textuais como elementos da cultura e da história da sociedade, tratando-se de aspectos contínuos e significativos para relacionar-se em equipe, sendo eles que estruturam e solidificam os nossos relacionamentos em vida social e coletiva. Em seguida, a área da Linguística Textual passa a ser examinada a partir dos fundamentos da linguista Koch (2004). Dando sequência, uma breve apresentação do modo como documentos oficiais abordam o trabalho com os gêneros textuais no contexto educacional passa a compor o quadro teórico da presente pesquisa. Os conceitos de alfabetização e letramento são analisados, em seguida, tendo como embasamento a perspectiva de Magda Soares (1985; 1998) e de Kleiman (1995; 2007). Por fim, apresentam-se as contribuições do trabalho com os gêneros textuais na alfabetização e letramento, com foco na transição da educação infantil ao ensino fundamental, são apresentadas.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: lesliejesus@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Letras (UNIPAM). E-mail: monica@unipam.edu.br.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 OS GÊNEROS TEXTUAIS NA PERSPECTIVA BAKHTINIANA

Mikhail Bakhtin foi um dos nomes mais influentes no estudo sobre os gêneros textuais. O teórico multidisciplinar pesquisou e idealizou princípios a respeito dos gêneros partindo de um ponto de vista de linguagem que transfigura o paradigma estruturalista e agrega aos exercícios de linguagem um indivíduo sócio-histórico, atento e intérprete de sua circunstância. Para o filósofo em foco, a linguagem era uma dominante ferramenta social. Em relação aos gêneros textuais, Bakhtin (2003, p. 261-262) destaca:

O emprego da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos) concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana. [...] Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominamos gêneros do discurso.

Na concepção bakhtiniana, percebemos que a individualidade social dos eventos da linguagem estabelece o texto como um efeito da convivência em sociedade, onde as palavras são compreendidas como fruto de mudanças comuns, associadas a um contexto material determinado, que delinea as possibilidades de vida de uma sociedade linguística. Para Bakhtin (2003, p. 280), “a utilização da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos), concretos e únicos, que emanam dos integrantes duma ou doutra esfera da atividade humana”.

Segundo Bakhtin (1997, p. 280),

Todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão relacionadas com a utilização da língua. Não é de surpreender que o caráter e os modos dessa utilização sejam tão variados como as próprias esferas da atividade humana [...]. O enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas, não só por seu conteúdo temático e por seu estilo verbal, ou seja, pela seleção operada nos recursos da língua - recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais - mas também, e, sobretudo, por sua construção composicional.

Os gêneros do discurso são apresentados nessa perspectiva como primários e secundários. Os gêneros primários são o suporte para os secundários. Eles são tidos como habituais, pois são produzidos em momentos rotineiros de diálogo entre as pessoas, tais como uma conversa cotidiana, um bilhete, vínculos humanos. Já os secundários, estão relacionados a outros espaços, populares e mais difíceis da convivência geral, assim como um discurso, uma tese científica, um teatro, entre outros.

Partindo da concepção de linguagem como prática social, Bakhtin (1997) postula que nós nos comunicamos por meio dos gêneros discursivos. Assim, é essencial

que uma análise atenta acerca das características e principalmente da funcionalidade dos gêneros seja feita, uma vez que a comunicação acontece pelos gêneros do discurso.

Frente à concepção apresentada, percebemos a importância do trabalho com os gêneros textuais no contexto escolar, o que é evidenciado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como veremos adiante.

2.2 LINGUÍSTICA TEXTUAL

A Linguística Textual surgiu no final da década de 60, sendo responsável por uma pesquisa expressiva na área textual e por novas hipóteses e concepções de texto. A pluralidade de textos orais e/ou escritos criados pela sociedade em seus diversos cenários também é foco desta área do saber.

Segundo Koch (2004, p. 11),

A Linguística Textual toma como objeto particular de investigação não mais a palavra ou a frase isolada, mas o texto, considerado a unidade básica de manifestação da linguagem, visto que o homem se comunica por meio de textos e que existem diversos fenômenos linguísticos que só podem ser explicados no interior do texto. O texto é muito mais que a simples soma das frases (e palavras) que o compõem: a diferença entre frase e texto não é meramente de ordem quantitativa; é sim, de ordem qualitativa.

De acordo com Koch (2004), a Linguística Textual oferece aos profissionais da educação o incentivo fundamental para o desempenho do seu trabalho, como os elementos discursivos, criação de um conjunto de recursos linguísticos e produção textual. Ela é responsável pela análise dos recursos linguísticos e das categorias discursivas que regem a formação da textualidade e, no decurso, a produção textual dos sentidos.

Marcuschi (1983, p. 12-13 *apud* Koch 2004, p. 10) propõe que a Linguística Textual seja vista, mesmo que provisória e genericamente, como o estudo das operações linguísticas e cognitivas reguladoras da produção, construção, funcionamento e recepção de textos escritos ou orais [...]. Em suma, a Linguística Textual trata o texto como um ato de comunicação unificado num complexo universo de ações humanas.

Para Koch (2004), a pesquisa acerca dos gêneros textuais promove hoje uma das inquietações primordiais da Linguística Textual, sobretudo no que se refere à funcionalidade e à estrutura composicional dos gêneros, em termos macro e microestruturais.

Os gêneros textuais têm sido grandemente analisados e explorados na Linguística Textual a partir de pesquisas que tratam da natureza deles sob diferentes panoramas teóricos.

2.3 GÊNEROS TEXTUAIS NOS PCN

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, que correspondem a um documento norteador da prática pedagógica, abordam o tema dos gêneros textuais voltado para o contexto escolar. Embasado nos princípios e convicções acerca da linguagem como prática social, o documento apresenta para o educador uma proposta voltada para uma ação reflexiva sobre o texto.

Os PCN têm sido foco de discussões entre educadores e pesquisadores, uma vez que o documento propõe uma nova perspectiva de ensino de Língua Portuguesa, proposta que tem como objeto de ensino os gêneros textuais e não mais a gramática normativa.

Sobre os gêneros textuais, vejamos a seguinte passagem:

Todo texto se organiza dentro de um determinado gênero [...]. Os vários gêneros existentes, por sua vez, constituem formas relativamente estáveis de enunciados, disponíveis na cultura, que são caracterizados por três elementos: conteúdo temático, estilo e construção composicional. Podemos ainda afirmar que a noção de gêneros se refere a “famílias” de textos que compartilham algumas características comuns, embora heterogêneas, como: visão geral da ação à qual o texto se articula, tipo de suporte comunicativo, extensão, grau de literariedade, por exemplo, existindo em número quase ilimitado. Os gêneros são determinados historicamente. As intenções comunicativas, como parte das condições de produção dos discursos, geram usos sociais que determinam os gêneros, os quais dão forma aos textos [...] (BRASIL, 1997, p. 23).

Os Parâmetros são justificados na teoria dos gêneros textuais. O ensino da língua materna passa a ter como foco o desenvolvimento de habilidades comunicativas a partir dos vários arranjos textuais.

[...] Quando se afirma, portanto, que a finalidade do ensino de Língua Portuguesa é a expansão das possibilidades do uso da linguagem, assume-se que as capacidades a serem desenvolvidas estão relacionadas às quatro habilidades linguísticas básicas: falar, escutar, ler e escrever (BRASIL, 1997, p. 35).

Seguindo a perspectiva dos PCN, a escola, por meio da figura do professor, deve oferecer aos alunos grupos de textos que compartilham características comuns, mesmo que heterogêneos, como visão geral da ação à qual o texto se articula, tipo de suporte comunicativo, extensão, grau de literariedade.

A possibilidade de desenvolver a aprendizagem dos estudantes pelo trabalho com os gêneros textuais é inquestionável, principalmente se seu contato acontecer desde a educação infantil.

2.4 O REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL E O USO DOS GÊNEROS TEXTUAIS EM SALA DE AULA

Como a educação infantil é uma etapa fundamental no processo de escolarização das crianças, o trabalho com os gêneros textuais a partir dessa primeira etapa da educação básica se faz necessário, pois as crianças precisam de um intenso contato com esses variados gêneros desde muito cedo, muito antes de iniciar sua vida escolar, mas, é por meio da escola que seu relacionamento com os gêneros é ampliado e sistematizado.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) é um documento extremamente importante que ressalta, mesmo que implicitamente, o uso dos gêneros textuais em sala de aula, uma vez que apresenta a importância de se associar o trabalho com a variedade de gêneros com a vida das crianças, trazendo como ponto de partida o uso das narrativas, o contar e o recontar histórias, a utilização da leitura de rótulos, a criação de entrevistas, as apresentações orais de poesias e parlendas, assim produzindo chances de acontecimentos reais que possibilitem o desenvolvimento de universo discursivo (BRASIL, 1998).

Para que o trabalho realizado com os gêneros em sala de aula dê resultados positivos, os professores devem buscar métodos e materiais que explorem o ambiente discursivo. É necessário que o professor crie um ambiente favorável ao desenvolvimento da fala, da escuta, da leitura e da escrita, proporcionando o contato com os diversos gêneros orais e escritos existentes em nossa sociedade (BRASIL, 1998).

O aprendizado na sala de aula por meio da utilização dos gêneros textuais proporciona aos educandos as compreensões linguísticas e textuais essenciais para lidar de forma reflexiva em diversas intervenções comunicativas. Os educandos estariam operando no espaço da sala de aula, tendo como eixo os conteúdos que circulam no ambiente social.

2.5 O TRABALHO COM OS GÊNEROS TEXTUAIS NA BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento norteador da prática pedagógica para os professores de toda a Educação Básica. Esse documento propõe um conjunto de competências, habilidades e aprendizagens para o pleno desenvolvimento dos alunos ao longo de sua vida escolar.

O documento em foco considera a criança como protagonista do processo da própria aprendizagem. Nesse contexto, a escola, ao acolher os conhecimentos prévios construídos pelas crianças em suas vivências familiares e sociais e articulá-los em suas propostas pedagógicas, têm como objetivo ampliar o universo de habilidades dos alunos, diversificando e consolidando novos saberes, atuando de maneira complementar à educação familiar – especialmente quando se trata da educação de crianças menores, que envolve aprendizagens muito próximas aos dois contextos (familiar e escolar), como a socialização, a autonomia e a comunicação (BRASIL, 2017, p. 36).

A BNCC propõe o ensino com centralidade no texto como unidade de trabalho, considerando sempre a função social dos textos utilizados. Nesse sentido, os gêneros

textuais se mostram muito funcionais como ferramentas de ensino por estarem presentes em situações cotidianas presenciadas pelas crianças (tirinhas, cardápios, listas, convites etc.) e assim contribuírem para o desenvolvimento de seus conhecimentos letrados.

Com um leque de sugestões e possibilidades de trabalho com os mais variados gêneros textuais, os professores devem criar um ambiente alfabetizador e letrador do qual as crianças façam parte, pois, mesmo que elas ainda não tenham se apropriado do código escrito, por meio dos gêneros elas podem expressar suas opiniões e pensamentos e podem explorar variados veículos textuais. O recontar e o produzir histórias, por exemplo, pode contribuir diretamente para o desenvolvimento do interesse e do gosto pela leitura e pela escrita, além de possibilitar o desenvolvimento da autonomia das crianças e da participação social.

2.6 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Alfabetização e letramento são conceitos que podem se relacionar. A alfabetização começa antes mesmo da inserção da criança na instituição escolar, vindo a se oficializar com o alcance e aprendizado do código escrito. O letramento envolve a utilização e a prática em variadas circunstâncias da vida social da criança, indo muito além do controle do código.

A alfabetização é concebida como uma produção conceitual, constante, ampliada, juntamente no interior e exterior do espaço da sala de aula, que se realiza desde os relacionamentos iniciais da criança com a escrita. Esse entendimento destaca que o conhecimento da escrita alfabética não se limita somente a um modo de combinação entre letras e sons. Segundo Soares (1985), pode-se dimensionar o conceito de alfabetização como aprendizagem de um sistema de representação que se traduz num sistema de notação que não é um “espelho” daquilo que representa, já que é arbitrário, e é um sistema regido por normas.

Para Kleiman (2007, p. 13),

O conceito de alfabetização refere-se também ao processo de aquisição das primeiras letras e, como tal, envolve sequências de operações cognitivas, estratégias, modos de fazer. Quando dizemos que uma criança está sendo alfabetizada, estamos nos referindo ao processo que envolve o engajamento físico-motor, mental e emocional da criança num conjunto de atividades de todo tipo, que têm por objetivo a aprendizagem do sistema da língua escrita.

Na perspectiva das duas autoras, percebe-se que a alfabetização vai além da representação de sons e letras, uma vez que é preciso que haja compreensão do significado do código escrito, não sendo suficiente, assim, apenas codificar ou decodificar os símbolos. Dessa forma, a alfabetização deve ser articulada ao letramento, uma vez que o letramento é a ferramenta que capacita o sujeito a estabelecer seus discursos, interpretando e compreendendo o que foi lido.

O letramento engloba o método de evolução e o emprego dos conjuntos de leitura e escrita na comunidade. Assim sendo, relaciona-se a um grupo de condutas que,

ao longo do tempo, vem transformando a sociedade. O conceito em questão caracteriza o ato pedagógico de ampliar o emprego de hábitos sociais de leitura e escrita em setores efetivos de uso e introduz um meio extenso, que faz o sujeito competente para usufruir da escrita de maneira precisa em variados cenários sociais.

Os PCN (1997, p. 21) afirmam que o Letramento é

[...] o produto da participação em práticas sociais que usam a escrita como sistema simbólico e tecnologia. São práticas discursivas que precisam da escrita para torná-las significativas, ainda que às vezes não envolvam as atividades específicas de ler ou escrever. Dessa concepção decorre o entendimento de que, nas sociedades urbanas modernas, não existe grau zero de letramento, pois nelas é impossível não participar, de alguma forma, de algumas dessas práticas.

De acordo com Kleiman (2007), o letramento tem como propósito levar em consideração questões sociais da língua escrita. Por meio dele, é possível alcançar dados mediante a leitura de diversos gêneros textuais, explorar a leitura para avançar determinadas orientações e utilizar a escrita para se conduzir na vida. Com isso, o letramento se caracteriza por quem desempenha a escrita nas ações sociais, não se reduzindo apenas a quem consegue ler e escrever.

Para a autora, a instituição escolar tem o papel de inserir o aluno em momentos e situações em que aconteça o aprendizado do letramento. Com isso, é dever da escola produzir circunstâncias de uso verdadeiro da escrita e leitura, para, por meio dessa ação, desenvolver estudantes qualificados para se movimentarem nas variadas facetas sociais, adaptando conforme as suas necessidades.

Para Kleiman (1995, p. 20), “O fenômeno do letramento, então, extrapola o mundo da escrita tal qual ele é concebido pelas instituições que se encarregam de introduzir formalmente os sujeitos no mundo da escrita”. Segundo Kleiman (1995, p. 20):

Pode-se afirmar que a escola, a mais importante das agências de Letramento, preocupa-se não como letramento prática social, mas com apenas o tipo de prática de letramento, a alfabetização, o processo de aquisição de códigos (alfabético, numérico) processo geralmente concebido em termos de uma competência individual necessária para o sucesso e promoção na escola.

Magda Soares (2009) pontua o letramento como um resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever. Segundo a autora, é o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como efeito da apropriação da escrita.

É necessário pontuar que, em várias ocasiões, o termo alfabetização é colocado como imposição para se atingir o letramento, apenas trocando um termo pelo outro. Na didática, não há um procedimento exclusivo a fim de alfabetizar e letrar, visto que cada educando dispõe de uma maneira distinta para aprender o conteúdo lecionado. Com a existência de inúmeros recursos para orientar a prática pedagógica, compete aos docentes entender e instruir-se sobre seus discentes, selecionando o formato mais

adequado para executar em sala de aula, para que assim os frutos alcançados sejam favoráveis para a educação.

2.7 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO COM OS GÊNEROS TEXTUAIS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Na educação infantil, desde as crianças menores, é muito significativo oferecer situações nas quais as crianças se envolvam com a cultura oral e escrita, como contos, parlendas, histórias e cantigas, uma vez que são geradores de aprendizagem e fazem com que as crianças tenham interesse pelo ato de ler, expandindo seu repertório de fala. Ao ter convivência com variados textos, as crianças produzem hipóteses sobre a escrita. Com isso, fica evidente a necessidade de propiciar às crianças, desde a educação infantil, o acesso aos gêneros textuais e a convivência com diferentes tipos de textos, pois, com essa provocação, elas são motivadas a expandir e aperfeiçoar suas habilidades de expressão, criatividade, oralidade, leitura e escrita.

A etapa da educação infantil não deve estar associada à concepção de alfabetizar através da repetição e junção das letras. Com isso, torna-se necessário fazer com que as crianças participem das mais variadas práticas sociais em que haja a utilização da escrita e a necessidade da prática dos variados tipos de registro.

Vale a pena ressaltar que, por meio das brincadeiras, as crianças podem imaginar, representar, recordar, se expressar por meio de diferentes linguagens, inclusive a oral e a escrita. O uso das parlendas e das cantigas de roda, por exemplo, aproxima as crianças do universo falado e escrito.

Mesmo que as crianças não sejam oficialmente alfabetizadas, é essencial que os professores trabalhem com os variados gêneros textuais, pois assim esses professores estão proporcionando às crianças um contato com os mais variados arranjos textuais que circulam em nossa sociedade, podendo explorar a estrutura de cada um, apresentar cada elemento que constitui um determinado gênero e evidenciar sua funcionalidade. Ao trabalhar com o poema, por exemplo, o professor poderá apresentar aos seus alunos os elementos constitutivos desse gênero como versos, estrofes e rimas, que nem sempre podem ser identificadas. Quando se trata do gênero textual carta, o professor mostrará às crianças que, quando se envia uma carta a alguém sempre haverá um remetente e um destinatário, uma data e um local. Outro exemplo de gênero textual que pode ser explorado dentro da sala de aula é a receita, cuja estrutura é composta por ingredientes e o modo de preparo. Ao mostrar um texto, os alunos poderão observar tamanho, formato e quantidade de parágrafos.

É possível perceber que o trabalho com os gêneros textuais pode ser um grande aliado no processo de alfabetização e letramento, contribuindo para a formação de leitores e escritores autônomos e com senso crítico.

3 METODOLOGIA

O pesquisador, segundo Severino (2007, p. 122), “utiliza-se de dados ou de categorias já trabalhados por outros pesquisadores”, ou seja, ele parte de pesquisas já existentes para fundamentar seu trabalho. Conforme Cervo (1983, p. 55), a pesquisa

bibliográfica “busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado tema ou problema”. Com isso, esta pesquisa, que se configura como um estudo exploratório, realizou-se por meio de um levantamento bibliográfico sobre o uso e a importância dos gêneros textuais em sala de aula.

O desenvolvimento deste estudo foi feito a partir da leitura de textos variados que abordam os gêneros textuais e os conceitos de alfabetização e letramento. Autores como Angela Kleiman, Ingedore Koch, Magda Soares e Mikhail Bakhtin foram a base para a fundamentação teórica da investigação. Além das referidas leituras, foi realizada uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais, do Referencial Curricular para a Educação Infantil e da Base Nacional Comum Curricular, uma vez que esses documentos apresentaram pontos importantes acerca do trabalho com diferentes tipos de textos no contexto de sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos objetivos propostos, pôde-se observar a relevância do trabalho com os gêneros textuais no contexto escolar desde a educação infantil, as contribuições desse trabalho no desenvolvimento do ensino-aprendizagem, no processo de alfabetização e, principalmente, no letramento. Fica claro que os gêneros textuais são ferramentas linguísticas e sociais que contribuem de forma significativa para a aquisição da leitura e escrita, além de ampliar as habilidades sociais.

Com o embasamento teórico, observou-se a preocupação com o estudo sobre os gêneros textuais desde Mikhail Bakhtin, filósofo que aborda o gênero como constitutivo da vida social e histórica e como meio de comunicação, uma vez que nos comunicamos por meio dos gêneros. Sobre a abordagem dos gêneros textuais na Linguística Textual, observou-se que esta área do saber se volta diretamente tanto para a estrutura quanto para a funcionalidade dos diferentes textos que circulam na sociedade.

Pôde-se observar que nos Parâmetros Curriculares Nacionais não há um direcionamento para o trabalho com os gêneros textuais na educação infantil, uma vez que esse documento volta-se para os ensinamentos fundamental e médio; no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, os gêneros textuais são mencionados no processo de alfabetização e letramento, havendo indicações para o trabalho na sala de aula de uma forma muito geral e não sistematizada; já na Base Nacional Comum Curricular, pôde-se observar que há referência e encaminhamento para o trabalho com os gêneros textuais desde a educação infantil até o ensino médio, sendo que, nesta primeira etapa, os gêneros são abordados no campo de experiências “escuta, fala, pensamento e imaginação”, no qual são apresentados os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, o que indica que os professores passam a ter um amparo maior em relação à condução desse trabalho na educação infantil.

Como o foco desta pesquisa está no processo de alfabetização e letramento, fez-se necessário discutir sobre esses dois termos que são muito importantes. Destaca-se que a alfabetização e o letramento são processos que caminham juntos e se complementam. Na perspectiva de Kleiman (1995; 2007) e Soares (1985; 2009), percebe-se que a alfabetização vai além da representação de sons e letras, uma vez que é preciso que haja

compreensão do significado do código escrito. Em relação ao letramento, tanto Kleiman quanto Soares evidenciam a relação desse conceito com o saber usar a escrita em diferentes contextos sociais.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como finalidade apresentar a relevância do trabalho com os gêneros textuais desde a educação infantil. Para justificar tal importância, o papel e as contribuições dos gêneros no processo de ensino-aprendizagem, a alfabetização e o letramento foram destacados. A partir do referencial teórico apresentado, foi possível perceber o quanto essa ferramenta, sendo focada como objeto de ensino e usada de forma cuidadosa pelos educadores, pode contribuir positivamente para a formação de leitores, sujeitos críticos e ativos no meio em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Língua Portuguesa. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/portugues.pdf>.
- BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- EDUCAÇÃO Infantil – Programa 59 – Gêneros Textuais. Direção de Thiago Gonçalves Linhares. Produção de Hélio Martions. 2021. (25 min.), YouTube, son., color. Disponível em: <https://youtu.be/Cj7bLkTk6ds?feature=shared>.
- KOCH, I. V. Parâmetros Curriculares Nacionais, linguística textual e ensino de línguas. **Revista do GELNE**, Natal, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/gelne/article/view/9110>.
- KOCH, I. V. **A coesão textual**. 19. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

KLEIMAN, A. B. Introdução: modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. *In*: KLEIMAN, A. B. (org.). **Os significados do letramento**: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 15-61.

KLEIMAN, A. B. **Preciso “ensinar” o letramento? Não basta ensinar a ler e escrever?**. Campinas: CEFIEL/IEL/UNICAMP, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, M. As muitas facetas da alfabetização. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 52, p. 19-24, 1985.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Rejane Aparecida Sousa¹Edite da Glória Amorim Guimarães²

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo trata de um assunto de grande relevância, a matemática, da qual se tem contato desde o nascimento, através de ações simples como a indicação da idade com os dedos. Na educação infantil, o ensino de matemática visa não só a aperfeiçoar alguns conceitos os quais as crianças já possuem, mas também a inserir outros novos conceitos.

Diante disso, faz-se necessário buscar metodologias que possam tornar o ensino de matemática cada vez mais atraente. É nesse contexto que surge então o conceito da interdisciplinaridade. Por meio dela, surge o trabalho com o lúdico, como por meio de jogos e brincadeiras, e com projetos de trabalhos que podem tornar a aprendizagem mais atraente e, ao mesmo tempo, significativa.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Inúmeras são as dúvidas a respeito do ensino de matemática na educação infantil e de como podemos trabalhá-lo de um modo interdisciplinar, para que assim possam ser desenvolvidas as habilidades e competências necessárias para que o aluno avance para a próxima etapa de ensino.

Levando em consideração o ensino de matemática na educação infantil, por meio da interdisciplinaridade, podemos pensar em estratégias que sejam atrativas às crianças e que, ao mesmo tempo, tenham o seu caráter pedagógico, propriamente dito. Diante disso, surgem novas técnicas as quais podemos utilizar e assim extrair o melhor do nosso aprendiz. Nesse contexto é que surgem os questionamentos que direcionam a presente pesquisa: “Como podemos utilizar a tecnologia em prol da educação, especialmente no ensino-aprendizagem da Matemática?”; “Como inserir a literatura e até mesmo os jogos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática?”; “De que maneira poderá ser trabalhada a interdisciplinaridade no ensino da Matemática?”.

1.2 HIPÓTESES

Diante das problemáticas levantadas e mediante as pesquisas a respeito da Matemática e de seu ensino, da educação infantil e da interdisciplinaridade, podemos hipotetizar que, para o aperfeiçoamento e a construção de novos conceitos matemáticos, devemos pensar em como utilizar, por exemplo, a tecnologia.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: rejaneaousa@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: edite@unipam.edu.br.

Os jogos, por sua vez, oportunizam classificar, seriar, separar, conceitos que a criança aperfeiçoará cada vez mais. Além disso, acredita-se que a diversificação das metodologias passe pelo uso de recursos como jogos e brincadeiras, pois estes tornam o aprendizado mais significativo e atraente, garantindo, assim, que ocorra uma aprendizagem significativa.

Já a literatura, por meio da contação de histórias, pode inter-relacionar conceitos que as crianças já possuem. Ainda, valendo-se dessas estratégias, a interdisciplinaridade fica mais fácil de ser executada, visto que se pode utilizar de diversos recursos para que fique lúdico, mas que, ao mesmo tempo, garanta uma aprendizagem significativa.

1.3 JUSTIFICATIVA

A matemática é de extrema relevância ao longo da vida e na educação infantil não seria diferente. Para tanto, devemos pensar sobre o assunto de modo mais aguçado. Utilizar-se do conceito da interdisciplinaridade para ensinar matemática é uma das maneiras de desenvolver as habilidades e capacidades matemáticas. O tema em estudo visa a tratar sobre as maneiras por meio das quais podemos ver a matemática, algo que está inserido no cotidiano de todos, desde o seu nascimento. A partir de um estudo, pode-se pensar em novas metodologias que envolvam a interdisciplinaridade para que o ensino de matemática na educação infantil torne-se interessante e atrativo, visando, assim, a uma melhor assimilação dos conceitos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Discorrer sobre o ensino de matemática na educação infantil e como este pode ser trabalhado de modo interdisciplinar, proporcionando, assim, uma aprendizagem significativa, garantindo que todos os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, para a educação infantil, sejam assegurados às crianças.

1.4.2 Objetivos específicos

- Abordar a educação infantil mediante os preceitos legais: Constituição Federal de 1988, LDB 9394/96 e a Base Nacional Comum Curricular.
- Compreender como a matemática é presente na vida do ser humano, principalmente na educação infantil.
- Analisar o trabalho da matemática por meio da interdisciplinaridade, na educação infantil.
- Compreender como estratégias lúdicas favorecem a aprendizagem significativa da matemática.
- Discutir sobre a relevância dos projetos de trabalho como ferramenta para a interdisciplinaridade da matemática na educação infantil.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de pesquisas em documentos oficiais que regem a Educação no Brasil, em especial a etapa da educação infantil, tais como a Constituição Federal, Lei de Diretrizes e Bases, Base Nacional Comum Curricular e Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.

A pesquisa também foi realizada em livros como *A organização do currículo por projetos de trabalhos - o conhecimento é um caleidoscópio*, de Fernando Hernández *et al.*; *Globalização e interdisciplinaridade - o currículo integrado*, de Jurjo Torres Santomé; *Projetos pedagógicos na educação infantil*, de Maria Carmem Silveira Barbosa; *O educador, o lúdico e o processo de ensino-aprendizagem*, de Meiry Maria Guimarães. Além disso, outra fonte foi o artigo *A importância de trabalhar a matemática na educação infantil*, sob a autoria de Lisiane Stein Dense. A abordagem da pesquisa teve cunho qualitativo e foram coletados textos entre 1988 e 2017.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A EDUCAÇÃO INFANTIL NO BRASIL: PRECEITOS LEGAIS

Primeira etapa da vida escolar de um aluno, a educação infantil, é um direito garantido às crianças em idade de creche e pré-escola, que se afirma na Constituição Federal de 1988, a qual reconhece, em seu artigo 208, o dever do Estado com a Educação e, em especial, no item IV do artigo acima citado: “atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade” (BRASIL, 1988, p. 35).

A partir da Constituição Federal (BRASIL, 1988), novos documentos surgiram e, cada vez mais, afirmam que a etapa da educação infantil é de suma importância para a construção da vida escolar. Visto isso, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96, a educação infantil é a primeira etapa da educação básica.

Em 2006, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 sofreu alterações e alterou a faixa etária da educação infantil, contemplando crianças de zero a cinco anos, uma vez que o ingresso no ensino fundamental foi antecipado em um ano, ou seja, com seis anos de idade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 sofreu uma nova alteração em 2017, a qual estabelece, em seu artigo 30, que a educação infantil será dividida em duas etapas “I. creches ou entidades equivalentes, para crianças até três anos de idade; II. pré-escola, para crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade” (BRASIL, 2017, p. 22).

3.2 A EDUCAÇÃO INFANTIL NA BNCC

Após a inclusão da educação infantil como etapa da educação básica, surgiu a necessidade da criação de novos documentos que incluíssem a educação infantil. Isso até mesmo porque a primeira etapa da vida escolar de uma criança costuma ser um pouco dolorosa tanto para a família quanto para a criança, uma vez que representa a quebra desse elo. A partir desse momento, a criança é inserida em um novo contexto

cultural e social. Com isso, termos como *cuidar* e *educar* ganham destaque, visto que as famílias depositam toda sua confiança nas creches e pré-escolas no cuidado de seus filhos.

Nesse cenário, surge a necessidade de um documento que uniformize o *cuidar* ou *educar* das três etapas da educação básica em um único marco regulatório. No ano de 2017, é aprovada, então, a terceira e última versão da Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

A BNCC transcreve, ao longo da etapa da educação infantil, sobre os direitos de aprendizagem, bem como os campos de experiências.

3.2.1 Direitos de aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil

Visto que todos os cidadãos têm garantido em lei direitos e deveres a serem seguidos, a BNCC (BRASIL, 2017) traz seis direitos de aprendizagem para a educação infantil, com base nos eixos estruturantes das práticas pedagógicas, descritos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010) e nas competências gerais para a educação básica, prescritas na própria BNCC.

Os direitos de aprendizagem e desenvolvimento asseguram às crianças que elas possam aprender através de situações nas quais desenvolvem papel ativo, em ambiente nos quais possam se sentir convidadas “a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural” (BNCC, 2017, p. 35).

De acordo com a BNCC, os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil são:

Conviver com outras crianças e adultos, em pequenos e grandes grupos, utilizando diferentes linguagens, ampliando o conhecimento de si e do outro, o respeito em relação à cultura e às diferenças entre as pessoas. *Brincar* cotidianamente de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sociais e relacionais. *Participar* ativamente, com adultos e outras crianças, tanto do planejamento da gestão da escola e das atividades propostas pelo educador quanto da realização das atividades da vida cotidiana, tais como a escolha das brincadeiras, dos materiais e dos ambientes, desenvolvendo diferentes linguagens e elaborando conhecimentos, decidindo e se posicionando. *Explorar* movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia. *Expressar*, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões, questionamentos, por meio de diferentes linguagens. *Conhecer-se* e construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma

imagem positiva de si e de seus grupos de pertencimento, nas diversas experiências de cuidados, interações, brincadeiras e linguagens vivenciadas na instituição escolar e em seu contexto familiar e comunitário. (BNCC, 2017, p. 36).

Diante disso, cabe ao profissional que trabalha na educação infantil criar estratégias, planejar e organizar situações que os garantam.

3.2.2 Competências gerais da educação infantil - BNCC

A BNCC tem como intuito garantir que seja assegurado a todos os estudantes da educação básica o desenvolvimento de dez competências gerais, as quais garantirão os direitos da aprendizagem e o desenvolvimento.

De acordo com a BNCC,

competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 8).

A BNCC, ao adotar as competências gerais, preconiza que “a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade” (BRASIL, 2017, p. 8).

Em relação aos conteúdos direcionados para o ensino de matemática, na educação infantil e no ensino fundamental, anos iniciais, o documento destaca:

3. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2017, p. 9).

O desenvolvimento das competências presentes na BNCC, com embasamento nos termos da LDB 9394/96, tem como objetivo orientar estados e municípios na construção de seus próprios currículos.

A BNCC traz indicações claras daquilo que os alunos devem “saber”, mas, de um modo especial, como “devem fazer”, para assim fortalecer as ações para que se assegurem os direitos garantidos na BNCC.

3.2.3 Os campos de experiência

A Base Nacional Comum Curricular da educação infantil pauta sua organização em cinco campos de experiência, nos quais estão definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. A BNCC traz que “os campos de experiências constituem um arranjo curricular que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-as aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural” (BRASIL, 2017).

Segundo a BNCC, os cinco campos de experiência para a educação infantil são:

O eu, o outro e o nós – É na interação com os pares e com adultos que as crianças vão constituindo um modo próprio de agir, sentir e pensar e vão descobrindo que existem outros modos de vida, pessoas diferentes, com outros pontos de vista. Conforme vivem suas primeiras experiências sociais (na família, na instituição escolar, na coletividade), constroem percepções e questionamentos sobre si e sobre os outros, diferenciando-se e, simultaneamente, identificando-se como seres individuais e sociais. *Corpo, gestos e movimentos* – Com o corpo (por meio dos sentidos, gestos, movimentos impulsivos ou intencionais, coordenados ou espontâneos), as crianças, desde cedo, exploram o mundo, o espaço e os objetos do seu entorno, estabelecem relações, expressam-se, brincam e produzem conhecimentos sobre si, sobre o outro, sobre o universo social e cultural, tornando-se, progressivamente, conscientes dessa corporeidade. Por meio das diferentes linguagens, como a música, a dança, o teatro, as brincadeiras de faz de conta, elas se comunicam e se expressam no entrelaçamento entre corpo, emoção e linguagem. *Traços, sons, cores e formas* – Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, no cotidiano da instituição escolar, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens, como as artes visuais (pintura, modelagem, colagem, fotografia etc.), a música, o teatro, a dança e o audiovisual, entre outras. *Escuta, fala, pensamento e imaginação* – Desde o nascimento, as crianças participam de situações comunicativas cotidianas com as pessoas com as quais interagem. As primeiras formas de interação do bebê são os movimentos do seu corpo, o olhar, a postura corporal, o sorriso, o choro e outros recursos vocais, que ganham sentido com a interpretação do outro. *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações* – As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas procuram se situar em diversos espaços (rua, bairro, cidade etc.) e tempos (dia e noite; hoje, ontem e amanhã etc.). Demonstrem também curiosidade sobre o mundo físico (seu próprio corpo, os fenômenos atmosféricos, os animais, as plantas, as transformações da natureza, os diferentes tipos de materiais e as possibilidades de sua manipulação etc.) e o mundo sociocultural (as relações de parentesco e sociais entre as pessoas que conhece; como vivem e em que trabalham essas pessoas;

quais suas tradições e seus costumes; a diversidade entre elas etc.). Além disso, nessas experiências e em muitas outras, as crianças também se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade. (BRASIL, 2017, p. 38-41).

A BNCC traz os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento por campos de experiência e por faixa, sendo a fase creche dividida em bebês (zero a 1 ano e 6 meses); crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses); e fase de pré-escola (4 anos a 5 anos e 11 meses).

Sendo assim, a BNCC (BRASIL, 2017) garante às crianças em idade de creche e pré-escola todos os direitos de aprendizagem e desenvolvimento da educação infantil, para que assim possam avançar para o ensino fundamental.

3.3 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A partir do seu nascimento, as crianças são inseridas em diversos contextos que envolvem a matemática, como a noção espacial, a utilização dos dedos para indicar a idade que possuem, entre outros. E é a partir de simples gestos e ações que são construídos os primeiros conceitos matemáticos, ainda no seio familiar.

Diante desses conhecimentos pré-existentes, adquiridos ainda no seio familiar, acontece a inserção da criança na educação infantil, que vem para ajudar as crianças a organizar e a aperfeiçoar os conhecimentos que já possuem, além de proporcionar novas experiências e adquirir novos conhecimentos.

A matemática é uma área extremamente importante para todo e qualquer cidadão. O seu ensino garante a formação de um indivíduo capaz de exercer a sua cidadania, já que seu contato acontece de forma direta ou indireta ao longo do seu dia.

Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, “historicamente, a Matemática tem se caracterizado como uma atividade de resolução de problemas de diferentes tipos. A instituição de educação infantil poderá constituir-se em contexto favorável para propiciar a exploração de situações-problema” (BRASIL, 1998, p. 211).

Para que isso aconteça, é necessário propiciar um ambiente agradável, com intencionalidade e planejamento para que o aprendizado aconteça. O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil preconiza que é necessário

reconhecer a potencialidade e a adequação de uma dada situação para a aprendizagem, tecer comentários, formular perguntas, suscitar desafios, incentivar a verbalização pela criança etc., são atitudes indispensáveis do adulto (BRASIL, 1998, p. 213).

À medida que vão crescendo e conquistando sua autonomia, as crianças começam a ser inseridas em novos mundos e conceitos para que a aprendizagem matemática se torne interessante.

3.4 O ENSINO DE MATEMÁTICA DE FORMA INTERDISCIPLINAR

Para o ensino de matemática se dar de forma eficaz e eficiente, é preciso pensar em estratégias que estimulem e que agucem ainda mais a curiosidade das crianças. Visto isso, faz-se necessário pensar em como desenvolver o ensino de matemática de modo interdisciplinar.

Segundo Santomé, “[...] o termo interdisciplinaridade surge ligado à finalidade de corrigir possíveis erros e a esterilidade acarretada por uma ciência excessivamente compartilhada sem comunicação interdisciplinar” (1998, p. 62).

Santomé (1998, p. 73) destaca ainda que

a interdisciplinaridade propriamente dita é algo diferente, que reúne estudos complementares e diversos especialistas em um contexto de estudo de âmbito mais coletivo. A interdisciplinaridade implica em uma vontade de compromisso de elaborar um contexto mais geral no qual cada uma das disciplinas em contexto são por sua vez modificadas e passam a depender claramente uma das outras.

Ao basear o ensino de matemática de maneira interdisciplinar, tem-se um poder estruturador, uma vez que os conceitos pré-existentes trazidos pelos alunos serão organizados de modo que se tornem conceitos fundamentados.

A interdisciplinaridade é uma filosofia que requer convicção e, o que é mais importante, colaboração: nunca pode estar apoiada em corações em posições. O importante é explicar e demonstrar como existem informações, conceitos, metodologias, procedimentos etc, que são úteis e têm sentido em mais de uma disciplina, algo que qualquer história da ciência e da tecnologia pode mostrar profusamente. (SANTOMÉ, 1998, p. 79).

Visto acerca do termo interdisciplinaridade, podemos pensar em um ensino de matemática que envolva métodos e procedimentos eficazes para aquisição de novos conceitos, uma vez que, na educação infantil, ela busca auxiliar no desenvolvimento de capacidades do raciocínio lógico e da capacidade de criação.

Piaget destaca, em um dos seus princípios, que ensinar matemática na educação infantil vai muito além de simplesmente ensinar a contar, afirmando que

os fundamentos para o desenvolvimento matemático das crianças estabelecem-se nos primeiros anos. A aprendizagem matemática constrói-se através da curiosidade e do entusiasmo das crianças e cresce naturalmente a partir das suas experiências [...]. A vivência de experiências matemáticas adequadas desafia as crianças a explorarem

ideias relacionadas com padrões, formas, número e espaço numa forma cada vez mais sofisticada (*apud* DENSE, 1976, p. 2).

Nessa linha de pensamento, Dense (1976) afirma que o trabalho do professor de Matemática na educação infantil se faz no sentido de ser

mediador do conhecimento, buscando sempre questionar, desafiar e promover situações incentivando os alunos a criarem sua própria autonomia, devendo sempre lembrar que cada criança é diferente da outra e que cada uma tem seu tempo de aprendizagem assim a criança passa a descobrir de forma prazerosa um novo mundo, o mundo dos números e do raciocínio lógico (DENSE, 1976, p. 4).

Como mediador, o educador/professor deve ter consciência de que a matemática desenvolvida na educação infantil é aquela que será utilizada no contexto da sociedade, a qual a criança irá conviver pelo resto da vida.

Para que a aprendizagem da Matemática aconteça de modo mais significativo possível, os conteúdos precisam ser trabalhados de modo mais leve, de forma livre, utilizando-se de recursos lúdicos e da interdisciplinaridade.

3.5 O LÚDICO E A INTERDISCIPLINARIDADE

De origem latina, a palavra lúdico quer dizer “jogar”, “brincar”. No brincar, estão incluídos os jogos, as brincadeiras e o divertimento. A inserção desse conceito na vida escolar é uma das maneiras mais eficazes no universo infantil.

O ensino através do lúdico permite que diversos aspectos sejam desenvolvidos, como o social, o cultural e até mesmo o pessoal. Além disso, pode auxiliar na memorização e na imaginação.

Visto que a interdisciplinaridade é algo que estabelece relação entre duas ou mais disciplinas ou até mesmo entre ramos do conhecimento, por meio do lúdico pode surgir a inserção da tecnologia, dos jogos, da contação de histórias.

Os jogos são de extrema importância para o desenvolvimento do pensamento matemático e podem ser utilizados em diversos momentos da aula. É preciso, entretanto, que o jogo não fique apenas em jogar um jogo pronto, mas que também as crianças elaborem o seu próprio jogo. Por meio deles, conseguem aprender com mais facilidade, já que ficam cada vez mais envolvidas.

Os autores Macedo *et al.* (2005, p. 13) destacam que

o jogo é social por natureza já que seus participantes se relacionam e obedecem às mesmas regras que seus oponentes, o lado afetivo se revela na mobilização de emoções e de energia. No campo cognitivo são ressaltadas algumas habilidades como: raciocínio, antecipação de jogadas e previsão das consequências das ações.

A contação de história, também, é outra ferramenta por meio da qual pode-se trabalhar a Matemática, através da seleção de histórias que contenham números,

ensinem e promovam as contagens. No momento da contação de histórias, as crianças podem utilizar a imaginação, em uma história a qual envolve conceitos matemáticos, pois elas podem imaginar como está acontecendo tudo o que se passa, e, assim, ir assimilando novos conceitos.

Utilizar-se da tecnologia também é uma boa maneira de estimular o processo ensino-aprendizagem de Matemática. Até mesmo porque, em um mundo cada vez mais globalizado, não podemos negar a sua presença.

Nascimento (2012, p. 16) destaca que

o lúdico com o uso dos computadores proporciona às crianças o acesso às novas tecnologias, ao mesmo tempo em que, as insere em um contexto maior, o da globalização virtual. Com o avanço das tecnologias, as maneiras de se ensinar tornaram-se interativas e as crianças, talvez, sejam as que mais dominem a ferramenta computador e internet. O jogo virtual as aproxima de um mundo fantástico onde elas poderão ter até mesmo o seu avatar.

Nascimento (2012, p. 17) cita ainda que “as crianças quando estão realizando alguma atividade no laboratório de informática se sentem muito mais à vontade do que na própria sala de aula”.

A tecnologia está a favor da educação, desde que essa seja utilizada de modo correto, e com as devidas finalidades. É um dos métodos mais inovadores para a educação, apesar de muitas instituições ainda não possuírem equipamentos suficientes para a realização de atividades lúdicas por meio dela.

O lúdico é uma das formas mais eficientes para o ensino de matemática, em que o que importa não é somente a realização de uma atividade proposta, mas o que dela resultará e somará na aprendizagem dos envolvidos.

3.6 PROJETOS DE TRABALHO

O desenvolvimento de projetos de trabalho é uma outra forma de se trabalhar matemática na educação infantil, através da interdisciplinaridade.

Segundo definição do dicionário, a palavra projeto significa “arremessar”, “atirar longe”. Diante disso, podemos pensar que projetos de trabalho são algo planejado, algo que vem segundo uma intenção para potencializar a capacidade de aquisição de novos conhecimentos.

Barbosa *et al.* (2008, p. 19) destacam que,

historicamente, os projetos foram construídos com intuito de inovar e de quebrar o marasmo da escola tradicional. Seus criadores tinham a convicção de pioneiros, isto é, o compromisso com a transformação da realidade, o desejo e a coragem de assumir o risco de inovar e a convicção de que era preciso criar uma nova postura profissional.

Atualmente, os projetos de trabalho são voltados para o contexto sócio-histórico em que está inserido o educando e não apenas ao ambiente imediato. Hoje são valorizados os conhecimentos prévios que o aluno possui.

Hernández e Ventura (1998, p. 69) destacam que “os projetos de trabalho são uma proposta nem perfeita, nem definitiva, nem única”.

Para o desenvolvimento de um projeto de trabalho, é necessário seguir algumas etapas como a escolha do tema, o planejamento para o desenvolvimento do tema, a busca da informação, o tratamento da informação, a justificativa, o desenvolvimento e a avaliação.

4 CONCLUSÃO

Na educação infantil, aprimoramos os conceitos matemáticos, com os quais já tivemos contato ainda no seio familiar, e adquirimos novos conhecimentos. Diante disso, é interessante pensar se em metodologias ativas, as quais sejam atraentes para as crianças, ainda mais quando estamos nos referindo ao ensino de matemática.

O Ensino de matemática na Educação Infantil requer atenção especial, para que se possa aprimorar aquilo que as crianças trazem de casa como conhecimento e inserir novos conhecimentos.

O trabalho com metodologias ativas é uma ferramenta que visa à aprendizagem de modo significativo, tornando, assim, mais diversificado e atraente o processo. Desse modo, podemos ter a inclusão da tecnologia, dos jogos, da literatura, entre outros. Enfim, deve-se utilizar de todo o tipo de metodologia disponível ao redor.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. C. S. *et al.* **Projetos pedagógicos na educação infantil**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://basenacional.comum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

BRASIL. **Constituição Federal**. 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/566968/CF88_EC105_livro.pdf.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 2006. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11274-6-fevereiro-2006-540875-publicacaooriginal-42341-pl.html>.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília, 2010.

DENSE, L. S. **A importância de trabalhar a matemática na educação infantil**. 2018. Disponível em: <https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/31%20CO.pdf>.

GUIMARÃES, M. M. *et al.* **O educador, o lúdico e o processo de ensino-aprendizagem**. 2018.

HERNÁNDEZ, F. *et al.* **A organização do currículo por projetos de trabalhos: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Arnet, 1998.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

NASCIMENTO, C. de F. V. Desafio docente: era (digital) da informatização. **Revista Thema**, Pelotas, v. 9, p.1-17, 2012.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CONSTRUÇÃO DA HISTÓRIA DA INFÂNCIA E INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS DIGITAIS NO PROCESSO DA ADULTIZAÇÃO INFANTIL

Karoliny Alves Fonseca da Cruz¹Maria Marta do Couto Pereira²

1 INTRODUÇÃO

A percepção que temos atualmente sobre a criança e sua personalidade, reconhecida em praticamente todas as esferas, sejam elas psicológicas, sociais, políticas e econômicas, é algo recente. A concepção de infância e do papel da criança na família e na sociedade ocidental, da forma como conhecemos hoje, sofreu mudanças no decorrer dos tempos e, em algumas sociedades, o ser criança e o período em que acaba a infância são pensados de formas bastante diversas, dependendo dos contextos socioculturais (COHN, 2009).

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de apresentar respostas para os seguintes questionamentos: “A construção da concepção de infância, ao longo da história, agregou sempre ganhos para a criança?”; “Como as mídias digitais têm contribuído para o fenômeno da adultização precoce da infância na contemporaneidade?”; “Quais as consequências da adultização precoce para o desenvolvimento infantil?”.

Vivemos em uma sociedade centrada na infância, desde quando a altíssima mortalidade e as péssimas condições de higiene e saúde tornavam a infância um período obscuro, marcado pelo descaso, até nossos dias atuais, em que a representação da criança vai muito além dos álbuns de família e do comércio desenfiado de artigos infantis, além de uma vasta programação midiática cultural e de entretenimento voltada aos pequenos.

Conforme a concepção de infância foi mudando, ao longo do tempo, esta passou a ser vista como uma fase singular e relevante da vida humana. A partir dessa mudança de paradigma, a criança passou a ser valorizada e ser vista como um sujeito histórico-social, cidadão e produtor de cultura.

Nessa perspectiva histórica, o presente trabalho se propõe a analisar a infância, apontando as mudanças que ocorreram ao longo dos tempos e destacando a importância da sua valorização. Vale ressaltar que a infância é uma fase importante para a construção do sujeito, pois é um período propício para o desenvolvimento emocional, cognitivo e social, aspectos que permanecem na vida adulta.

Na contemporaneidade, merece ser destacada a influência das mídias digitais/sociais no comportamento infantil, uma vez que, precocemente, as crianças são expostas aos mais variados tipos de telas eletrônicas. Disso decorre a importância deste trabalho, uma vez que objetiva mensurar, entre outros aspectos, o impacto das mídias no comportamento infantil e na formação de sua identidade. Além disso, esse estudo objetiva, também, contribuir com professores e pais na compreensão da infância e dos cuidados necessários nessa fase, para que as crianças vivenciem esse período de forma saudável e tenham um desenvolvimento integral.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: karolinyafc@unipmam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: mariamarta@unipmam.edu.br.

As discussões e as análises desenvolvidas neste estudo objetivam colaborar com os estudos acerca da representação da infância ao longo da história, identificando as transformações sociais ocorridas; favorecer a compreensão do fenômeno da adultização precoce da infância na contemporaneidade e, por fim, identificar as influências e os impactos das mídias digitais/sociais no desenvolvimento e no comportamento infantil, de forma especial no processo de adultização.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido com o intuito de levantar, na literatura existente sobre essa temática, dados acerca do desenvolvimento histórico de infância, bem como das influências da contemporaneidade no encurtamento da infância, fato que pode impactar no desenvolvimento infantil.

Nessa perspectiva, este estudo segue os preceitos de um estudo exploratório do tipo revisão bibliográfica. O estudo exploratório tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. A revisão bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituída principalmente de livros e artigos científicos.

Para sua execução, foi realizado um levantamento de publicações nas bases de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e Google Acadêmico (*Google Scholar*), sendo a busca feita por meio das combinações: “descoberta da infância”, “erotização infantil”, “adultização” e “mídias sociais”, além de pesquisas em livros e autores que são referência no tema apresentado.

Também foi realizada uma pesquisa documental que permitiu a análise de conteúdos e materiais (plataformas, vídeos, propagandas, músicas, etc...) disponibilizados pela mídia digital para o público infantil, com o intuito de verificar a qualidade, bem como as informações e os valores transmitidos e, conseqüente, a influência dos mesmos no comportamento infantil.

3 DESCOBERTA DA INFÂNCIA

A palavra criança está associada ao indivíduo com pouca idade, em fase de crescimento e desenvolvimento; ela vem do latim *creare* (produzir, erguer), relacionado a crescer (crescer, aumentar). Contudo, a noção de infância que temos hoje é uma invenção e traz consigo um processo de transformações que nos possibilita refletir além dos domínios do desenvolvimento da criança (FERREIRA, 2010).

O processo de construção da concepção de infância se deu ao longo da história, adquirindo maior visibilidade no início da modernidade.

A descoberta da infância começou sem dúvida no século XIII, e sua evolução pode ser acompanhada na história da arte e na iconografia dos séculos XV e XVI. Mas os sinais de seu desenvolvimento tornaram-se numerosos e significativos a partir do fim do século XVI e durante o século XVII (ARIÉS, 1978, p. 28).

De certo modo, podemos dizer que a infância demorou a ser percebida pelos adultos. Embora essa fase represente um marco no desenvolvimento da criança, as habilidades adquiridas nos aspectos cognitivo, emocional e social perduram ao longo da vida adulta.

Sobre a indiferença e o descaso dos adultos para com a infância, Heywood (2004) destaca que isso decorre de um desapego proposital, em função da provável perda.

Pode-se apresentar um argumento contundente para demonstrar que a suposta indiferença com relação à infância nos períodos medieval e moderno resultou em uma postura insensível com relação à criação de filhos. Os bebês abaixo de 2 anos, em particular, sofriam de descaso assustador, com os pais considerando pouco aconselhável investir muito tempo ou esforço em um “pobre animal suspirante”, que tinha tantas probabilidades de morrer com pouca idade (HEYWOOD, 2004, p. 87).

Como se vê, o suposto não reconhecimento da infância surge como um modo de defesa das famílias diante das incontáveis perdas inevitáveis das crianças. No entanto, àquelas que sobreviviam não era dada a atenção necessária, nem reservado um lugar especial para elas no mundo. Pelo contrário, não se fortaleciam seus corpos frágeis, nem tinham a inocência preservada, sendo retratadas, segundo Ariés (1981, p. 51), como adultos em miniatura, sem nenhuma das características da infância: “eles foram simplesmente reproduzidos numa escala menor, apenas seu tamanho os distingue dos adultos”.

Somente no final do século XVII e início do XVIII, é que a infância passa a ser identificada como parte da sociedade. Teve-se a necessidade de distinguir os ciclos da vida, passando a identificar as crianças como seres humanos individuais e com necessidades específicas. Surge um sentimento de que as crianças são especiais e diferentes, e, portanto, dignas de ser estudadas por elas mesmas.

No século XX, apesar dos muitos conflitos sangrentos, vimos um conjunto de direitos anunciados: o direito das mulheres, o dos idosos, o direito das chamadas minorias étnicas, o direito das pessoas com necessidades especiais e o direito das crianças. Tal reconhecimento é expressão de um avanço no desenvolvimento da sociedade.

Ao alimentar a autonomia e a adultização da criança, o adulto a reconhece enquanto ser capaz de escolher o que comer, o que vestir, o que assistir, o que consumir em geral. Assim, enquanto a criança assume uma postura mais independente e central na família, tornando-se o novo “reizinho do lar” (GUIMARÃES; PEREIRA, 2009), o adulto passa a “comprar para si ursinhos, usar camisetas Barbie, circular de patins e patinetes, participar de reuniões sociais em que se cantam as canções dos programas de televisão de sua infância” (LIPOVETSKY, 2007, p.71).

Para Leontiev (1978), o lugar que a criança ocupa nas relações sociais de que participa tem força motivadora em seu desenvolvimento. Esse lugar é condicionado pela concepção de criança e de infância dos adultos, ou seja, a concepção de infância como

sujeito e não como objeto do desenvolvimento é elemento-chave para o desenvolvimento de uma infância saudável. Por tudo isso, é preciso considerar as especificidades do aprender na infância e o papel que os adultos exercem nesse processo.

3.1 INFÂNCIA NO SÉCULO XXI

Conforme Vygotsky (1996), o processo de desenvolvimento humano consiste essencialmente no surgimento de novas formações, em cada idade, mediadas pelas relações com o meio e com tudo que ele proporciona.

O desenvolvimento da criança, analisado do ponto de vista das relações da criança com o entorno, do ponto de vista da atividade fundamental em cada etapa, está vinculado estreitamente com a história do desenvolvimento da consciência infantil (VYGOTSKY, 1996, p. 341).

De acordo com Qvortrup (1993), o que observamos, em geral, no jogo de forças nas sociedades modernas, é que a infância permanece invisível na história, nas descrições sociais e demográficas, acarretando pouca importância às provisões, de um modo geral. Tal “desconsideração estrutural” a respeito da infância reflete uma desconstrução, já que são os adultos os que mais podem definir quem são, como são e devem ser as crianças e qual é a quota a que têm direito, na repartição de riquezas da sociedade.

Assim, a infância é uma criação da sociedade sujeita a mudar sempre que surgem transformações sociais mais amplas. À medida que o protótipo da família moderna se desenvolveu no final do século XIX, o comportamento apropriado dos pais para com os filhos se consolidou em torno de noções de carinho e responsabilidade do adulto para com o bem-estar das crianças (STEINBERG; KINCHELOE, 2001, p. 12).

Já no final do século XX e início do século XXI, uma das lamentações mais frequentes foi o desaparecimento da infância. Ao falar de sexualidade, os adultos não se sentiam à vontade e, quando precisavam explicitar, acabavam pressionando seus filhos. Segundo os autores Gutjahr e John (2012, p. 4), “a sexualidade infantil é diferente da sexualidade adulta e, inerente a qualquer criança, sua demonstração será particular a cada uma”.

A partir desse momento, cresceu a necessidade de distinguir os ciclos de vida e deu-se mais importância à infância, e as crianças passaram a ser vistas como seres humanos individuais com necessidades específicas. Surge um sentimento de que as crianças são especiais e diferentes, portanto dignas de ser estudadas por si mesmas.

3.2 AS MÍDIAS DIGITAIS E A CRIANÇA

A internet nos dias atuais tem grande impacto e participação no modo de viver tanto das crianças quanto dos adultos. De acordo com a pesquisa *Tic Kids Online Brasil* (CGI.BR/NIC.BR, 2019), mais de 24 milhões de crianças e adolescentes estão conectados.

Com a Covid-19 e as medidas de isolamento indicadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a vida em sociedade passou a fluir por meio da tecnologia em rede, com serviços se adaptando ao *home office* e crianças e adolescentes tendo que estudar de formar remotas (CGI.BR/NIC.BR, 2020).

O alastramento das crianças nas redes sociais permite sua presença pública no espaço da internet sem que para isso precise deixar a intimidade do seu lar. Em segundo lugar, o acesso delas às mídias digitais e tecnologias oferece diferentes modos de atender à urgência de constituir-se no mundo por meio de um projeto visível de subjetividade. E, por fim, ao revelarem suas vivências e experiências através dos vídeos, as crianças fazem chegar à esfera pública temáticas do seu cotidiano, as quais conferem importância (TOMAZ, 2019, p. 16-17).

As redes sociais, que vêm ganhando grande espaço na vida não somente dos adultos, mas também das crianças, podem apresentar para as crianças uma visão distorcida do que é a realidade. Ao mesmo tempo em que a criança atua como produtora desse modelo de sociedade, acessa e consome tal visão nessas redes, pautando padrões estéticos, comportamentais e de consumo (CONTRERA; SCHIAVO, 2017).

Muito se discute a respeito da relação das crianças com as tecnologias. De um lado, alguns autores alertam para os perigos on-line e o uso excessivo de dispositivos; de outro, outros afirmam que essa é uma forma de oportunidades e de espaços interativos de aprendizado, fornecidos por meio da comunicação (BUCKINGHAM, 2007).

Em abril de 2020, a plataforma do *TikTok* lançou uma ferramenta de controle parental capaz de gerenciar o tempo de tela, restringir conteúdos e limitar mensagens diretas a usuários menores de idade. Com a premissa de tornar a experiência de crianças e adolescentes mais segura, a novidade foi divulgada no Brasil por meio da campanha *#TikToksecurity*, protagonizada por influenciadores digitais brasileiros, descendentes da plataforma (COULDRY; MEJIAS, 2019).

O controle de conteúdo pelas plataformas é imprescindível para o funcionamento das redes sociais. A moderação encontra seu fundamento nas diretrizes e padrões determinados pelas redes sociais, os quais, de certo modo, observam os preceitos básicos dos direitos exercidos no ambiente digital, como a privacidade e a liberdade de expressão.

3.3 INFLUÊNCIA DA MÍDIA NO COMPORTAMENTO INFANTIL

A mídia televisiva e a indústria do entretenimento, segundo Postman (1999), atuam na construção de uma infância consumista e erotizada, com bonecas de silhuetas finas e grandes seios e bonecos magros e musculosos ou com programas de TV que exploram o uso do corpo infantil de maneira insinuante, expondo cada vez mais as crianças a comportamentos adultos e à erotização precoce.

Podemos pensar na roupa, conforme propõe Roche (2000), como um artefato da cultura material que educa nossos corpos. Desde pequenas, as crianças são vestidas de

acordo com referenciais de masculinidade e de feminilidade. As roupas dos meninos, por exemplo, costumam ser feitas em cortes mais amplos, permitindo a movimentação do corpo. Já no vestuário das meninas, há uma gama de detalhes como laços, fitas, rendas, golas, babados, brilhos, entre outros, os quais sobrecarregam seus corpos e limitam os movimentos (SOARES; ROVERI, 2013).

Com esses “enfeites”, elas aprendem que devem encantar e seduzir. A roupa também antecipa, nos corpos infantis, elementos que distinguem o masculino do feminino: dos meninos valorizam-se os ombros e, das meninas preenche-se o peito com babados, afina-se a cintura com laços e realçam-se as nádegas (LURIE, 1997).

É de grande importância a consciência da família de que existem adultos que expõem crianças na internet. Tem-se também outro lado: crianças procuram, na internet principalmente, fontes de informações sobre sexualidades. Isso faz com que a criança encontre respostas inadequadas, com imagens ou cenas com fortes conteúdos sexuais e nocivos para o seu desenvolvimento do público.

A sociedade vivencia uma fase de consumo exacerbado, caracterizado pela globalização e modernidade. Segundo Thompson (1998), a mídia possibilita a transmissão de novos conhecimentos, reflexos da vida moderna. Ela não apenas comercializa produtos, mas induz ao consumismo através de apelos emocionais, criação de valores e estilos de vida. O desenvolvimento dos recursos midiáticos é uma forma de construção de identidades.

Nos anos de 1990, houve um aumento considerável do leque de produtos estrelados por atores e atrizes mirins. De acordo com Sampaio (2000), são quatro as principais razões que levam os publicitários a escolherem uma criança para estrelar em produções midiáticas:

- 1) a criança ouve outra criança, ou seja, ela é particularmente sensível à interpelação de outra criança;
- 2) a criança tem um forte apelo emocional ou, [...], ela tem um “apelo mágico” que emociona o adulto e o sensibiliza;
- 3) a criança pode contribuir para o rejuvenescimento da marca;
- 4) a criança tem empatia com os anunciantes, favorecendo a aprovação dos comerciais (SAMPAIO, 2000, p. 152).

Conforme Sampaio (2000) esclarece, já naquela época o uso da imagem da criança vinculava-se (e vincula-se até hoje) tanto para ser uma ponte mediadora de comunicação entre o produto e o consumidor final, quanto para revigorar a própria marca e fazê-la mais aceitável socialmente.

Segundo Postman (1999), a televisão contribui para a redução da distância entre a infância e a idade adulta. Na visão do autor, assim como a prensa gráfica criou e delimitou a categoria “infância”, a mídia eletrônica está fazendo com que essa “infância” desapareça. Mesmo com a regulação etária de algumas programações, a lógica da produção televisiva é justamente ser a menos específica possível para, assim, fazer jus ao poder de alcance massivo que possui.

Os desenhos animados exibidos à noite, fantoches infantis em programas de adulto, crianças em comerciais de carro, anúncios de materiais de limpeza com

animações infantis, dá a sensação de que a programação televisiva deseja ser cada vez mais híbrida no que se refere ao seu endereçamento de público (GUEDES, 2014, p. 4).

Iglesias (2013, p. 3) explica que

as crianças estão suscetíveis principalmente ao marketing, por sua confusão em deduzir a finalidade e o convencimento que impulsiona a propaganda. O público infantil de até seis anos não distingue a discrepância entre um programa de televisão e uma peça publicitária ao passo que o público com até doze anos não percebe o propósito de uma propaganda, nem de captar suas táticas de convencimento para o consumo.

A televisão teve uma importância crucial, tendo em vista que ela é um meio de comunicação de massa que deseja justamente atingir o maior número de espectadores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para esse tópico foi realizada uma pesquisa com o intuito de verificar a qualidade das informações e os valores transmitidos e, conseqüentemente, a influência deles no comportamento infantil.

Hoje, a maior parte das pessoas têm acesso a todos os dispositivos comunicacionais, como a televisão, celulares, computadores etc. O resultado da exposição tecnológica nas crianças faz com que elas consumam muito a internet e acabem vendo, desde pequenas, a presença contínua da publicidade (SAMPAIO; CAVALCANTE, 2016).

A relação das crianças com os meios de comunicação vem se tornando cada vez mais intensa: dedicam boa parte do tempo livre para consumir conteúdos disponibilizados nos meios de comunicação. A cada dia, é mais comum o uso de tecnologias digitais e das mídias pelas crianças, que iniciam cada vez mais cedo a utilização desses recursos.

Como Motta (2013, p. 120-121) defende, toda obra é criada com uma finalidade, obedecendo aos interesses que o seu criador tem para com o receptor da mensagem e, através da análise pragmática da narrativa, é possível identificar e refletir os/sobre valores presentes no discurso e assim destacar essência, substância e observar as conexões que formam a construção como fenômeno.

A mídia e a publicidade podem influenciar diretamente na infância, inclusive no ato de brincar, pois o que as crianças veem na TV e/ou internet, elas querem possuir. A partir dessa grande influência da mídia sobre as crianças, elas começam a reconhecer as outras crianças por aquilo que vestem e consomem, descartando outros pontos de suma importância para a socialização na infância (PETERSEN; SCHMIDT, 2014).

Segundo Corrêa (2016), o *YouTube* é uma imensa vitrine para os anunciantes, utilizando diversas estratégias e ferramentas disponíveis na plataforma, de forma especial voltadas para a publicidade infantil que aparece em canais de grande audiência. As mensagens publicitárias podem surgir de modo independente, antes ou depois do vídeo, em diferentes formatos, até se confundindo completamente com ele.

Com intuito de ilustrar as questões de consumo veiculadas pela publicidade direcionada ao público infantil, de forma especial por meio do *YouTube*, destaca-se o canal Luccas Neto – “Luccas Toon”. Nos vídeos mais antigos, percebe-se uma estrutura mais solta em relação à trama que se assemelha mais ao cotidiano, com situações que se aproximavam muito de uma realidade construída para fascinar as crianças. Nos vídeos, Luccas propõe lições e atividades como a importância de tomar banho ou como explorar o escuro em momentos divertidos, entre outras. Ele recorre à brinquedificação de qualquer acontecimento para produzir conteúdo chamativo ao público infantil.

Com o passar dos anos, verifica-se que é crescente o acesso ao *YouTube* pelas crianças, inclusive com o surgimento da criança *youtuber*³, intensificando a audiência infantil desse canal. Segundo uma pesquisa realizada pela ESPM Media Lab (2016 *apud* CORRÊA, 2016), a audiência do conteúdo voltado para o público infantil ultrapassou os 115 bilhões de visualizações até o fim de 2017. Entre os 100 canais de maior audiência no *YouTube* Brasil, mais da metade traz vídeos voltados para o público infantil. Entre as categorias dos canais mais assistidos pode-se destacar games, desenhos e novelas infantis, propagandas de brinquedos e youtubers mirins. Assim, um novo alvo surge no mercado: a geração *YouTube* (CORRÊA, 2016).

Cabe salientar que o adulto deve mediar o que a criança está assistindo. É de grande importância a escolha da programação assistida, com a intervenção familiar, cuja responsabilidade é orientar e mediar as ações e condutas de seus filhos, os quais estão inseridos num universo tecnológico e, praticamente, regido pela mídia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir que as mídias digitais trouxeram a facilidade de informação, disponibilizando conteúdos que podem ser visualizados e consumidos por todas as idades, inclusive pelo público infantil. No entanto, há conteúdos com classificação não informada ou sem restrição para menores de idade, os quais podem ser prejudiciais para as crianças.

Em relação às propagandas, observou-se que as mídias digitais e as redes sociais são agressivas, com cores chamativas, músicas “chiclete”, com o uso de crianças em momentos alegres, prendendo, assim, a atenção do público infantil.

Cabe reforçar que, culturalmente, as crianças fazem parte de um universo lúdico, expostas constantemente a histórias de contos de fadas e brincadeiras, intensificando assim os anúncios publicitários, uma vez que são caracteristicamente semelhantes à compreensão mágica da realidade infantil.

Em relação às músicas, concluiu-se que elas causam grande impacto nas crianças, contribuindo, em muitos casos, para a adultização precoce. Muitas músicas às quais as crianças são expostas possuem duplo sentido e transmitem mensagens nas entrelinhas que, muitas vezes, estimulam a erotização. Sem o devido controle do que as crianças estão ouvindo, elas podem ter acesso a músicas que vão acelerar a ideia de vida sexual, o incentivo às drogas e à mentira.

³ Nome utilizado para quem produz vídeos periódicos para um canal da plataforma.

Quando se trata de vídeos voltados para o público infantil, observa-se que, quando as crianças têm acesso a conteúdos próprios para sua idade, elas aprendem com mais facilidade, pois o conteúdo é atrativo visualmente e sonoramente.

Já no que tange à moda, de forma especial as roupas, podemos observar que a moda infantil tem sofrido grandes mudanças, saindo de roupas apropriadas para crianças para algo mais sensual e chamativo. Muitas vezes, essa inversão se dá por iniciativa dos próprios pais, que exibem seus filhos e seus “looks” nas redes sociais.

Nesse cenário, inúmeros desafios são impostos às famílias, às escolas e às empresas de tecnologia no que tange à proteção, à segurança e à formação das crianças. É preciso orientar a família acerca das consequências do uso exagerado dessas mídias e ressaltar a importância de estar atento ao conteúdo assistindo e ao limite no uso diário.

À escola, por sua vez, cabe conscientizar e capacitar os educadores para que utilizem as mídias de maneira adequada, favorecendo o desenvolvimento das crianças e instruindo as famílias a respeito da responsabilidade do uso consciente das plataformas ou meios digitais.

Por fim, as grandes empresas de tecnologia precisam investir na criação de espaços e conteúdos digitais educativos, permeados pela ética, proteção e segurança, idealizados especialmente para o público infantil.

REFERÊNCIAS

- ARIÉS, P. *L'Enfant et la Vie familiale sous l'Ancien Régime*. Tradução de Dora Flaksman. História social da criança e da família. 2. ed. Rio de Janeiro: JC, 1978.
- ARIÉS, P. *História social da criança e da família*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- BAUDRILLARD, J. *A sociedade de consumo*. Rio de Janeiro: Elfos, 1995.
- BRAGA, D. B. *Ambientes digitais: reflexões teóricas e práticas*. São Paulo: Cortez, 2013.
- BUCKINGHAM, D. *Crescer na era das mídias eletrônicas*. São Paulo: Loyola, 2007.
- CGI.BR/NIC.BR. **Tic Kids Online Brasil 2019**: pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/33mH8Ur>.
- CGI.BR/NIC.BR. **Tic Kids Online Brasil 20**: pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/33mH8Ur>.
- COHN, C. *Antropologia da criança*. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.
- CONTRERA, M. S.; SCHIAVO, S. F. Exposição de crianças à mídia eletrônica e processos miméticos. *Comunicação & Inovação*, São Caetano do Sul, v. 18, p. 33-45, 2017.

CORRÊA, L. Geração youtube: um mapeamento sobre o consumo e a produção de vídeos por crianças. São Paulo: **ESPM Media Lab**, 2016. Disponível em: <http://criancaeconsumo.org.br/biblioteca/geracao-youtube-um-mapeamentosobre-o-consumo-e-a-producao-de-videos-por-criancas/>.

COULDRY, N.; MEJIAS, U. A. Colonialismo de dados: repensar a relação do Big Data com o tema contemporâneo. **Televisão e Nova Mídia**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 336-349, 2019.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio século XXI escolar**: o minidicionário da língua portuguesa. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, B.; COVALESKI, R. Publicidade e infância: traços de uma cultura infantil do consumo. In: ALCÂNTARA, A.; GUEDES, B. (orgs.). **Culturas infantis do consumo**: práticas e experiências contemporâneas. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 1-255.

GUIMARÃES, G. C.; PEREIRA, M. A apropriação dos discursos da TV na escola. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: LINGUAGEM E EDUCAÇÃO, 2., 2009, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UERJ, 2009.

GUTJAHR, M.; JOHN, V. M. Erotização precoce: uma análise das representações da infância nas páginas do suplemento infantil Folhinha. **Revista Ação Midiática**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 01-12, 2012.

HEYWOOD, C. **Uma história da infância**: da Idade Média à época contemporânea no Ocidente. Porto Alegre: Artmed, 2004.

IGLESIAS, F. Publicidade infantil: uma análise de táticas persuasivas na TV aberta. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 134-141, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822013000100015>.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução de Manuel Dias Duarte. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIPOVETSKY, G. **A felicidade paradoxal**: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

LURIE, A. **A linguagem das roupas**. Rio de Janeiro: Rocco, 1997.

MOTTA, L. G. **Análise crítica da narrativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2013.

- PETERSEN, M.; SCHMIDT, S. Consumo e infância: de mãos dadas a caminho da escola. *In*: ALCANTARA, A.; GUEDES, B. (org). **Culturas infantis do consumo: práticas e experiências contemporâneas**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- POSTMAN, N. **O desaparecimento da infância**. Rio de Janeiro: Graphia Editorial, 1999.
- POSTMAN, N. **O desaparecimento da infância**. Tradução de Suzana Menescal de Alencar Carvalho e José Laurenio de Melo. Rio de Janeiro: Graphia, 2012.
- PRIORE, M. del (org.). **História das crianças no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2010.
- QVORTRUP, J. Nove teses sobre a infância como um fenômeno social. *In*: QVORTRUP, J. (ed.). **Infância como fenômeno social: lições de um projeto internacional**. Viena: Centro Europeu, 1993.
- ROCHE, D. **História das coisas banais: nascimento do consumo nas sociedades do século XVII ao XVIII**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- SAMPAIO, I. S. V. **Televisão, publicidade e infância**. São Paulo: Annablume, 2000.
- SAMPAIO, I. S. V.; CAVALCANTE, A. P. P. (coords.) **Publicidade infantil em tempos de convergência: relatório final**. Coordenação de Ines Sílvia Vitorino Sampaio e Andrea Pinheiro Paiva Cavalcante. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2016.
- SARMENTO, M. J. **As culturas da infância nas encruzilhadas da 2ª modernidade**. 2017. Disponível em: http://www.cedei.unir.br/submenu_arquivos/761_1.1_u1_as_culturas_na_infancia.pdf.
- SOARES, C. L.; ROVERI, F. T. Entre laços, rendas e fitas, onde estão os botões? As roupas de crianças e a educação do corpo (década de 1950). **ArtCultura**, Uberlândia, v. 15, p. 153-168, 2013.
- STEINBERG, R. S.; KINCHELOE, J. L. **Cultura infantil: a construção corporativa da infância**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- TOMAZ, R. **O que você vai ser antes de crescer?**. Salvador: EDUFBA, 2019.
- VYGOTSKY, L. S. **Trabalhos selecionados**. Viséia, 1996. v. 4. , p. 338-341.
- VENGUER, L.; VENGUER, A. **Atividades inteligentes: brincar em casa com nossos filhos da pré-escola**. Viséia, 1993.

YANO, K. M.; RIBEIRO, M. O. O desenvolvimento da sexualidade de crianças em situação de risco. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 1315-1322, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000600006>.

ZAPOROZHETS, A. V. O desenvolvimento da personalidade na criança pré-escolar. In: DAVIDOV, V.; SHUARE, M. (org.). **Psicologia evolutiva e pedagógica na URSS**. Tradução de Marta Shuare. Moscou: Progresso, 1987.

INCLUSÃO DAS CRIANÇAS COM TDAH NO AMBIENTE ESCOLAR: EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS

Elisa Karina Caixeta¹

Catia Aparecida Silveira Caixeta²

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) acomete cerca de 3% a 6% das crianças (ROHDE; MATTOS, 1999). Um diagnóstico precoce irá proporcionar uma condução mais efetiva para as crianças em idade escolar e uma maior integração entre escola e família, no direcionamento dos processos de socialização e aprendizagem dessas crianças.

Sabe-se que a aceitação, por parte dos pais, de um diagnóstico de TDAH ou de outro transtorno não é algo tão simples. Leva-se um tempo e, por vezes, a negação desses sintomas e do diagnóstico acaba interferindo nas ações que poderiam ser efetivas.

Quando a criança entra na escola, ela encontra uma realidade diferente da que está acostumada. Logo, esse ambiente se torna um processo de inclusão desafiador tanto para ela quanto para os professores que nem sempre estão preparados para lidar com a situação.

A educação é sempre um desafio, pois cada ser é único e já carrega consigo suas particularidades, costumes e aprendizagens. Nesse contexto, cabe ao professor buscar metodologias que atendam a todos, inclusive crianças com diagnóstico de algum transtorno. Salienta-se, nesse sentido, que existem diversas práticas pedagógicas que podem facilitar esse processo de inclusão e adaptação do aluno diagnosticado com TDAH.

O objetivo geral deste estudo é discorrer acerca da inclusão no ambiente escolar de alunos na faixa etária de 5 (cinco) a 9 (nove) anos de idade, com diagnóstico de TDAH, destacando alternativas pedagógicas que favoreçam esse processo de inclusão.

Quanto aos objetivos específicos, a presente investigação buscou destacar informações sobre possíveis causas, sintomas e diagnóstico. Foi abordada a aceitação da família e a inclusão da criança com TDAH no ambiente escolar. Foram expostas as dificuldades do processo de inclusão e apresentadas práticas pedagógicas que possibilitam aos alunos com TDAH o desenvolvimento da aprendizagem.

No meio médico ainda são muito discutidas as principais causas do TDAH, enquanto, no meio pedagógico, o principal questionamento é: “Qual a melhor forma de lidar e oferecer uma aprendizagem significativa aos alunos com TDAH?”.

Diante do exposto, o presente artigo apresenta abordagens sobre o que é o TDAH, as principais causas e sintomas, a inclusão da criança com TDAH na escola envolvendo a relação de sucesso que se dá na parceria escola-família; além disso, são apresentadas práticas pedagógicas de inclusão.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: elisakarina@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: catiacaixeta@unipam.edu.br.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O TDAH, apesar de muito conhecido no meio médico e por profissionais da educação que lidam diariamente com crianças que sofrem desse transtorno, ainda é amplamente discutido em congressos e palestras. Considerando esse aspecto, é de suma importância que esse tema seja estudado.

2.1 TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)

O TDAH é reconhecido no meio médico desde o início do século XX, mas somente a partir de 1970 ganhou visibilidade nos diagnósticos. Em 1992, o transtorno foi reconhecido legalmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) através da Classificação Internacional de Saúde (CID 10).

O TDAH é um transtorno de desenvolvimento do autocontrole que consiste em problemas com os períodos de atenção, com o controle do impulso e com o nível de atividade. Não se trata de um estado temporário que será superado, não é causado por falta de disciplina ou controle parental, assim como não é sinal de algum tipo de “maldade” da criança (BARKLEY, 2002).

O estudo da etiologia do TDAH vem sendo objeto de muitas pesquisas, especialmente a partir da década de 90. Apesar de inúmeros estudos já realizados, não é possível determinar com exatidão as causas do TDAH. Entretanto, a influência de fatores genéticos e ambientais no seu desenvolvimento é amplamente aceita na literatura.

O TDAH pode estar relacionado a causas genéticas, ao uso de álcool e nicotina pela mãe durante a gestação, a fatores externos como desentendimentos familiares e à presença de transtornos mentais nos pais. Tudo isso parece ter participação relevante no surgimento e na manutenção da doença, pelo menos em alguns casos.

Uma contribuição genética substancial no TDAH é sugerida pelos estudos genéticos clássicos. Um primeiro tipo de evidência vem dos estudos familiares, importantes por demonstrar que uma determinada característica (ou doença) se agrega nas famílias. Numerosos estudos de famílias que já foram realizados com o TDAH, os quais mostraram consistentemente uma recorrência familiar significativa para esse transtorno. O risco para o TDAH parece ser de duas a oito vezes maior nos pais das crianças afetadas que na população em geral (FARAONE; BIEDERMAN, 1994 e 1998 *apud* ROHDEE; MATTOS, 2003 p. 38).

Os sintomas do TDAH têm início na infância e logo nos primeiros anos de vida notam-se alterações no processo de desenvolvimento neurológico e emocional. Na maioria dos casos, os primeiros sintomas aparecem logo que a criança é inserida no ambiente escolar, onde é exigida dela uma concentração maior do que ela é capaz de oferecer. Os sintomas mais comuns são a desatenção, a impaciência, a resistência ao cumprimento de regras, a inquietação e o esquecimento (FREITAS *et al.*, 2010).

Assim, destacam Freitas *et al.* (2010, p. 176) que, “devido ao seu início precoce e ao seu caráter crônico, esse transtorno prejudica o desenvolvimento do indivíduo, trazendo limitações que posteriormente serão difíceis de serem superadas”.

Atualmente, o diagnóstico do TDAH assumiu papel principal, justificando o aumento de problemas de aprendizagem das crianças. O diagnóstico, na maioria das vezes, acontece quando a criança é inserida na escola, visto que a professora a observa junto com outras crianças da mesma faixa etária e observa os comportamentos diferentes (sentar quieto, atender, escutar, obedecer, inibir comportamento impulsivo).

Infelizmente, os pais precisarão tolerar as queixas de muitos professores que observam os problemas da criança na escola como fruto dos problemas em casa ou pela fraca habilidade da criação por parte dos pais.

Conforme destacam Legnani e Almeida (2008, p. 5),

o diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) tem sido uma das descrições médicas mais utilizadas para dar vazão ao mecanismo de psicopatologização das dificuldades que compõem na infância, em uma concepção biologizante do desenvolvimento e do psiquismo humanos.

Porém, algumas crianças podem apresentar sintomas característicos do TDAH por um curto espaço de tempo. A causa desses sintomas pode ser consequência de algum trauma psicológico pelo qual ela passou ou esteja passando. Diante disso, para diagnosticar o TDAH, deve-se analisar detalhadamente o comportamento da criança por um espaço maior de tempo, não podendo se basear em poucos meses, mas desde a idade pré-escolar.

Outro fator que é considerado no diagnóstico do TDAH, que não pode deixar de ser observado, é relativo aos locais onde são observados os sintomas. Uma criança que se apresenta agitada somente no ambiente escolar e em casa se comporta normalmente, ou vice-versa, não pode ser diagnosticada com TDAH. Para esse diagnóstico, é preciso que os sintomas, como desatenção, dificuldades em cumprir regras, agitação, estejam presentes em todos os ambientes onde a criança convive (ROHDE; MATTOS, 2003).

O TDAH pode ser descrito em três tipos: o predominantemente desatento, o predominantemente hiperativo/impulsivo e o combinado. No predominantemente desatento, observa-se dificuldade em prestar atenção a detalhes ou errar por descuido em atividades, dificuldade em manter a atenção em tarefas, não segue instruções e não termina as tarefas escolares, apresenta dificuldade em organizar as tarefas escolares e domésticas, distrai-se facilmente e reluta em envolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante. No tipo predominantemente hiperativo/impulsivo, nota-se que a criança agita as mãos, os pés ou se mexe na cadeira, apresenta dificuldade em brincar ou envolver-se silenciosamente em atividades de lazer, é agitada e conversa bastante, dá respostas precipitadas antes das perguntas terem sido concluídas, tem dificuldade em esperar sua vez. No tipo combinado, há tanto manifestações de desatenção quanto de hiperatividade e impulsividade.

O uso de medicamentos é outro assunto amplamente discutido. Vários autores têm opinião diferente a esse respeito.

Os medicamentos são formas mais largamente propagadas e ardentemente debatidas em relação ao tratamento para o TDAH. Centenas de estudos conduzidos indicam que os estimulantes, certos antidepressivos e clonidina (droga utilizada para o tratamento da hipertensão em adultos) podem ser de grande utilidade para portadores de TDAH. Os estimulantes, as drogas mais comumente utilizadas, têm-se mostrado bastante eficazes na melhora do comportamento, desempenho acadêmico e ajustamento social para aproximadamente 50 a 95% das crianças com TDAH. A resposta de seu filho pode, entretanto, depender da presença de outros problemas (na realidade, os medicamentos não ajudam a todas as crianças) (DUPAUL; CONNOR *apud* BARKLEY, 2002, p. 277).

Deve-se levar em conta também que, para algumas crianças, esses medicamentos são contraindicados devido à comorbidade que a criança já apresenta e também por efeitos colaterais inesperados que podem surgir

O uso de MFD (metilfenidato de curta ação) está contraindicado nos casos de hipersensibilidade ao fármaco, psicoses, hipertireoidismo, problemas cardiovasculares, disfunção hepática, discinesias, glaucoma e tiques de intensa grave (GREEN, 1997 *apud* ROHDEE; MATOS, 2003, p. 170).

A criança que já possui o diagnóstico de TDAH está assegurada pela Lei n. 14.254, de 30 de novembro de 2021, em seu artigo 1º, que garante ao poder público desenvolver e manter um programa de acompanhamento integral para educandos que possuam TDAH ou outros transtornos de aprendizado. O art. 2º expõe:

As escolas da educação básica das redes pública e privada, com o apoio da família e dos serviços de saúde existentes, devem garantir o cuidado e a proteção ao educando com dislexia, TDAH ou outro transtorno de aprendizagem, com vistas em seu pleno desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social com auxílio das redes de proteção social existentes no território, de natureza governamental ou não governamental (BRASIL, 2021 [s.p]).

O acompanhamento com especialistas para as pessoas com TDAH é de extrema importância, Se verificada a necessidade de intervenção terapêutica, ela deverá ser realizada pelo serviço de saúde com metas de acompanhamento por equipe multidisciplinar; além disso, fica estabelecido que os sistemas de ensino devem garantir aos professores da educação básica amplo acesso à informação, inclusive a capacitação continuada que apresentaria inúmeros benefícios e novas práticas pedagógicas que favoreçam a inclusão da criança na sala de aula. Entretanto essa lei foi aprovada recentemente e para garantir todos os aspectos que ela apresenta, ainda enfrentaremos um longo processo de adaptação.

2.2 A INCLUSÃO DA CRIANÇA COM TDAH NO AMBIENTE ESCOLAR

O início da vida escolar das crianças é sempre um processo difícil. Os pais encontram-se rodeados de inseguranças e incertezas, questionando se fizeram uma boa escolha da escola, se o professor do filho é um bom profissional e se a criança se adaptará ao processo ao qual foi submetida. Para os pais de crianças com o diagnóstico de TDAH, além de todas essas inseguranças, ainda se preocupam como será o relacionamento de seus filhos com os colegas, visto que eles têm maior dificuldade de interação.

A relação do professor com o aluno é um processo que pode apresentar pontos positivos e pontos negativos (experiências traumáticas). A falta de conhecimento do professor em relação ao assunto é um dos principais fatores que dificultam esse processo.

Infelizmente muitos professores são desinformados sobre o TDAH ou estão desatualizados quanto ao conhecimento do transtorno e seu controle. Verificamos que alguns professores têm uma fraca compreensão sobre natureza, curso, resultados e causas desse transtorno (LINDA, PFIFFNER *apud* BARKLEY, 2002, p. 240).

Em contrapartida, há relações de sucesso que garantem ao aluno uma boa jornada escolar.

Uma relação professor-estudante positiva, ao contrário, pode melhorar as adaptações acadêmicas e sociais, não apenas a curto, mas também a longo prazo. O fato é que o ingrediente, sem dúvida, mais importante no sucesso de seu filho na escola é o professor (LINDA; PFIFFNER *apud* BARKLEY, 2002, p. 235).

O papel fundamental do professor apresenta-se também baseado na prática de utilizar métodos para que sejam desenvolvidas habilidades de relacionamento social. O professor deve atentar à individualidade de cada aluno e trabalhar com materiais e estratégias que estejam ao alcance. Os alunos com TDAH tem dificuldade nessa integração e socialização com os demais colegas. A escola e os professores devem estar atentos a estes aspectos.

2.2.1 Relação de sucesso na parceria escola-família

A frequência e a participação da família na escola é sempre valiosa para os estudantes, independentemente de ter ou não alguma dificuldade de aprendizagem. No caso dos alunos que apresentam os sintomas do TDAH, é imprescindível, para o êxito do desenvolvimento da criança, que família e escola estabeleçam um trabalho baseado na colaboração e no diálogo. Familiares e professores devem trabalhar em parceria, visando à aprendizagem significativa do aluno.

Na escola, devido ao conhecimento prévio do professor e aos relacionamentos sociais ao qual a criança é submetida, torna-se mais fácil observar e analisar algumas dificuldades que ela apresenta. Quando o professor registra essas dificuldades, logo a família será convidada a comparecer à escola para uma conversa, mas o professor deve

tomar cuidado com suas palavras para não assustar os pais e não se precipitar em relação a diagnósticos, pois estes só podem ser feitos por especialistas, após uma análise detalhada de muitos elementos e em um espaço maior de tempo.

Nem sempre os pais admitem que o filho seja portador do TDAH. Visando à redução do impacto do transtorno na vida da criança, atitudes simples, como o estabelecimento de uma rotina estável em casa pode ajudar, já que proporciona menor quantidade de estímulos diários. A maioria dos pais, quando surpreendidos pela sugestão de procurarem ajuda profissional, fica amedrontada e, por vezes, resiste em fazê-lo (FREITAS *et al.*, 2010, p. 176-177).

O papel dos pais é imprescindível no desenvolvimento da criança com TDAH. Em casa, ela não deve receber estímulos que a deixe mais agitada e deve seguir uma rotina bem organizada, deve possuir um ambiente calmo e tranquilo onde possa realizar suas tarefas, promovendo uma melhor concentração. O professor mediante conhecimentos prévios e em parceria com os pais poderá auxiliá-los sobre como lidar com seus filhos mediante algumas situações.

2.3 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS QUE FAVORECEM A INCLUSÃO DO ALUNO COM TDAH NA ESCOLA

Os alunos que apresentam sintomas do TDAH devem preferencialmente sentar-se nas primeiras carteiras da sala, nunca perto da porta ou janela, visto que os mesmos se distraem com facilidade.

As atividades devem ser curtas, para que não ultrapassem o tempo de concentração dos alunos. É importante diversificar o método de ensino, deixando uma aula diferente da outra, a fim de incentivar e motivar os alunos a participarem. Estas e outras estratégias podem ser descobertas a partir da vivência com aquele aluno proporcionando assim uma aprendizagem efetiva.

Uma vez diagnosticado, o professor tem condições de ajudar o aluno com TDAH sem, com isso, prejudicar a turma. Por meio de algumas estratégias, ele pode facilitar o cotidiano dessa criança na escola. Ela deve ser incentivada a aprender da forma consensual, mas também não precisa ser desestimulada a nunca mais tentar formas diferentes de resolver os mesmos problemas (FREITAS *et al.*, 2010, p. 178).

O incentivo e o olhar atento do professor são práticas pedagógicas importantes, mas, quando se trata do aluno com TDAH, torna-se imprescindível. Essas crianças tendem a sofrer mais com a baixa autoestima, devido às dificuldades de aprendizagem e ao relacionamento com os colegas. O professor não deve fazer distinção entre os alunos; deve fazê-los acreditar em seu potencial e incentivar sempre a busca pelo conhecimento.

Além disso, um elemento fundamental nesse processo é a programação na sala de aula, visto que, o professor deve guiar e orientar o processo de ensino-aprendizagem.

Esse programa é composto por objetivos, conteúdos, metodologia e avaliação. Os objetivos devem ser apresentados com o quesito de integração quando os objetivos são comuns a todos os alunos ou quando são de caráter individualizado.

Os conteúdos devem ser aplicados incluindo os conceitos acadêmicos e a preocupação com o desenvolvimento global do aluno, ou seja, atendendo a todas as áreas do desenvolvimento humano (afetiva, motora, social e cognitiva). As possibilidades devem ser adequadas também aos interesses e necessidades dos alunos.

A metodologia adotada deve visar não apenas o que se aprende, mas também o como se aprende. O professor deve repassar o conteúdo com clareza, de forma simples, dando o maior número de instruções possíveis e utilizando diferentes recursos didáticos que tenham disponibilidade, a fim de facilitar a execução de tarefas. Nesse processo, torna-se possível detectar os principais pontos de dificuldade do aluno e os recursos aos quais ele se adapta melhor, o que é extremamente importante, considerando que cada aluno é um ser único.

A partir dos objetivos e conteúdos selecionados, deve-se organizar os recursos necessários de modo a conseguir o que se pretende. Os recursos didáticos são facilitadores da aprendizagem e apresentam três funções: motivadora, de apoio à apresentação do conteúdo e estruturadora para nortear as estratégias de ensino-aprendizagem (BENCZIK, BROMBERG *apud* ROHDEE; MATTOS, 2003, p. 211).

No processo avaliativo, apesar de muitas vezes aplicarmos provas normativas, o intuito com o aluno TDAH é acompanhar a evolução que ele teve e não compará-lo com os demais colegas.

A estrutura estabelecida na sala de aula também é de extrema importância. Alguns exemplos de boas práticas a serem adotadas: estabelecer uma rotina diária clara, com períodos de descanso definido; as regras devem ser claramente definidas; estabelecer consequências razoáveis e realistas para o não cumprimento de tarefas/regras; focar mais no processo de aprendizagem do que em resultados (preocupar-se o aluno aprendeu, e não se o professor conseguiu realizar tudo em um só dia), entre outros.

O professor deve sempre oferecer apoio, incentivo e ajuda para os alunos e tomar um cuidado especial na graduação de dificuldades das atividades, evitando dar grandes saltos, de problemas fáceis para muito difíceis.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos no presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e webgráfica, a fim de identificar materiais que versam sobre a temática e que possibilitaram entender as abordagens acerca dela. A pesquisa realizada baseou-se em autores que abordam o tema e suas especificidades. Por intermédio da leitura de suas obras, teorias e artigos, uma base para o desenvolvimento da escrita foi estabelecida.

É a pesquisa bibliográfica que oferece o suporte a todas as fases de qualquer tipo de pesquisa, uma vez que auxilia na definição do problema, na determinação dos objetivos, na construção de hipóteses, na fundamentação da justificativa da escolha do tema e na elaboração do relatório final (FONTANA, 2018, p. 66).

O material foi de fácil acesso, visto que é um tema já amplamente discutido, descrito por inúmeros autores e relatado em diversos trabalhos acadêmicos, especialmente de profissionais da educação. O tema é amplamente relevante para esses profissionais, devido à necessidade de formação para lidarem com esses alunos em sala de aula.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve o intuito de apresentar as dificuldades encontradas no processo de inclusão do aluno com diagnóstico de TDAH na escola. Apesar de inúmeros projetos de formação continuada existentes e da educação superior se preocupar em discutir essa questão em sala de aula em seus cursos de graduação, inúmeros profissionais ainda não estão preparados para lidar com crianças TDAH.

Os professores, inúmeras vezes, têm conhecimento do diagnóstico, mas não planejam sua ação pedagógica de acordo com a necessidade dos alunos com TDAH. Muitas vezes por não quererem mais trabalho, já que têm de realizar um plano ou atividades específicas para esses alunos, mesmo sabendo que esse é seu papel. Em outras situações, esperam que o uso de medicamentos seja a solução, não sendo necessário um planejamento diferenciado.

É necessário partir do pressuposto de que cada criança é um ser único e nunca será possível definir um modelo padrão de como e quais atividades serão necessárias para atender o aluno com TDAH. Por isso a importância de professores preparados, compreensivos, que dominem o conhecimento a respeito do transtorno e estejam dispostos a trabalhar para oferecer uma aprendizagem significativa ao aluno.

De acordo com os objetivos apresentados, foi possível inferir que algumas práticas pedagógicas e utilização de algumas estratégias podem contribuir muito para efetivar o processo de aprendizagem. O professor deve ampliar sua visão e sua percepção quanto aos métodos de ensino de acordo com seus alunos, procurando meios adequados e eficientes para que a aprendizagem seja consolidada.

Constatou-se também que a participação da família se faz indispensável na vida escolar do aluno. A família é a responsável direta pela criança e tem o papel de complementar a formação do indivíduo, além de contribuir muito mantendo uma rotina com a criança e garantindo sempre a colaboração e o diálogo com a escola visando ao desenvolvimento do sujeito.

É necessário um olhar atento para o processo de inclusão das crianças com TDAH em sala de aula. Os professores devem levar em consideração a singularidade de cada aluno e ter uma visão ampla com relação ao ensino/aprendizagem, buscando métodos de ensino e práticas pedagógicas que beneficiem a aprendizagem.

A disponibilidade de sistemas de apoio e oportunidades para se engajar em atividades que conduzem ao sucesso na sala de aula são indispensáveis para que o aluno com TDAH possa desenvolver todo o seu potencial e que o objetivo seja sempre os aspectos qualitativos do aprendizado dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BARKLEY, R. **Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH):** guia completo para pais, professores e profissionais da saúde. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRASIL. **Lei n. 14.254, de 30 de novembro de 2021.** Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem. Brasília: Diário Oficial da União, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14254.htm.

FONTANA, F. Técnicas de pesquisa. *In*: MAZUCATO, T. (org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico.** Penápolis: FUNEPE, 2018. p. 59-78

FREITAS, J. S. *et al.* TDAH: nível de conhecimento e intervenção em escolas do município de Floresta Azul, Bahia. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, Juiz de Fora, v. 3, n. 2, p. 175-183, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202010000200007&lng=pt&nrm=iso.

LEGNANI, V. N.; ALMEIDA, S. F. C. de. A construção diagnóstica de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: uma discussão crítica. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 1, p. 02-13, 2008. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672008000100002&lng=pt&nrm=iso.

ROHDE, L. A.; MATTOS, P. **Princípios e práticas em TDAH:** transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MUSICOTERAPIA COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CRIANÇAS COM AUTISMO

Láira de Souza Negrames¹Edite da Glória Amorim Guimarães²

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013) define no CID-10 os transtornos do espectro autista (TEA) como um grupo de doenças complexas desenvolvidas no cérebro. Entre essas doenças estão o autismo, o transtorno desintegrativo da infância e a síndrome de Asperger (KLIN, 2006, [s. p.]).

O TEA é compreendido por uma disfunção do neurodesenvolvimento que se inicia precocemente. É diagnosticado clinicamente, envolvendo prejuízos na interação social, comunicação verbal e não verbal, padrões limitados ou estereotipados de ações e interesses, podendo ainda apresentar outros sintomas.

Ciente do que é o autismo, das suas características e dos comportamentos das pessoas com essa condição, é preciso que se busquem soluções alternativas para o trabalho com elas. A musicoterapia é uma ação recente, que começou a ser sistematizada a partir de meados do século XX e que traz benefícios para o desenvolvimento da criança com TEA.

A musicoterapia é a utilização da música e/ou seus elementos (som, ritmo, melodia e harmonia) por um musicoterapeuta qualificado, com um cliente ou grupo, num processo para facilitar e promover a comunicação, relação, aprendizagem, mobilização, expressão, organização e outros objetivos terapêuticos relevantes, no sentido de alcançar necessidades físicas, emocionais, mentais, sociais e cognitivas e, dessa forma, ainda desenvolve habilidades e/ou restabelece funções do indivíduo para que ele/ela possa alcançar uma melhor integração intra e/ou interpessoal e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida, pela prevenção, reabilitação ou tratamento (BARCELLOS; SANTOS, 1996).

A relação de música com o autismo, como uma prática terapêutica, vem sendo bastante discutida, portanto temos alguns questionamentos: será que a música pode ajudar crianças, adolescentes e adultos com Transtorno do Espectro Autista em seu desenvolvimento? Como o corpo das pessoas com autismo age ao ouvir músicas? Como os processos cerebrais afetam a relação entre as pessoas com autismo e a música? As pessoas com autismo compreendem sentimentos e emoções na música?

As perturbações do espectro autista causam desassossego e angústia para as famílias, uma vez que as pessoas com o transtorno, geralmente, parecem harmoniosas na aparência, mas, ao mesmo tempo, se desenvolvem de forma irregular, isto é, atuam bem em alguns aspectos enquanto outras áreas se apresentam bastante comprometidas (PADILHA, 2008).

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: lairasnegrames@unipmam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: edite@unipmam.edu.br.

Atualmente vem crescendo na área acadêmica o número de pesquisas relacionadas ao TEA. O motivo desse aumento pode estar relacionado com o número crescente de diagnósticos feitos sobre esse transtorno. Por isso, inúmeras formas de intervenções que ajudam a amenizar os efeitos da presença de tal diagnóstico na vida das pessoas estão surgindo.

A musicoterapia já vem sendo utilizada há algum tempo e com resultados extremamente satisfatórios no tratamento do autismo, trazendo, assim, diversos benefícios para as crianças com TEA. Logo, é importante que pesquisas sejam realizadas com essa temática, para que se propaguem informações ao maior número de pessoas possível, o que favorecerá oportunidades de intervenções exitosas em mais casos de crianças com TEA.

Este estudo justifica-se ainda por promover novos embasamentos acerca do assunto, fornecendo informações úteis que possam vir a servir como ferramenta de subsídio para futuras pesquisas nessa área.

Esta pesquisa teve por objetivo analisar, por meio de revisões bibliográficas, qual o papel da musicoterapia para crianças que possuem o TEA. Entre os objetivos específicos, temos: analisar a legislação brasileira que discorre sobre o transtorno do espectro autista; discorrer acerca do autismo e suas especificidades; conhecer quais métodos da musicoterapia são mais utilizados; avaliar o desenvolvimento do paciente em relação ao tratamento com musicoterapia; destacar as vantagens que a musicoterapia traz para a criança com TEA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AUTISMO

O termo “autismo” foi utilizado pela primeira vez no início do século XX pelo psiquiatra austríaco Eugen Bleuler, que estudava a esquizofrenia. Ele observou que, em alguns indivíduos considerados esquizofrênicos, era possível encontrar memórias intactas, porém as alterações das funções de associação e afeto acabariam alterando a sua relação com o mundo, por dificuldades nas relações afetivas, o que tornava o indivíduo apático e distante. Esse distanciamento da realidade foi denominado autismo (CUNHA, 2012).

Segundo CID-10, o autismo é ainda dividido em autismo infantil e autismo atípico, sendo diferenciado da síndrome de Rett, Transtorno Desintegrativo da Infância e da Síndrome de Asperger.

O autismo infantil é descrito por RAPS (2015, [s.p.]) como:

Transtorno global do desenvolvimento caracterizado por a) um desenvolvimento anormal ou alterado, manifestado antes da idade de três anos, e b) apresentando uma perturbação característica do funcionamento em cada um dos três domínios seguintes: interações sociais, comunicação, comportamento focalizado e repetitivo. Além disso, o transtorno se acompanha comumente de numerosas outras manifestações inespecíficas, por exemplo fobias, perturbações de sono

ou da alimentação, crises de birra ou agressividade (auto-agressividade).

O autismo atípico é definido como um:

Transtorno global do desenvolvimento, ocorrendo após a idade de três anos ou que não responde a todos os três grupos de critérios diagnósticos do autismo infantil. Esta categoria deve ser utilizada para classificar um desenvolvimento anormal ou alterado, aparecendo após a idade de três anos, e não apresentando manifestações patológicas suficientes em um ou dois dos três domínios psicopatológicos (interações sociais recíprocas, comunicação, comportamentos limitados, estereotipados ou repetitivos) implicados no autismo infantil; existem sempre anomalias características em um ou em vários destes domínios. O autismo atípico ocorre habitualmente em crianças que apresentam um retardo mental profundo ou um transtorno específico grave do desenvolvimento de linguagem do tipo receptivo (RAPS, 2015).

Um diagnóstico definitivo de transtorno do espectro autista só pode ser feito após a criança completar três anos de idade, que é a descrição de como a criança é. O diagnóstico precoce para o autismo, além de facilitar para os pais começarem a se adaptar, ajuda a criança para que ela consiga um desenvolvimento neurológico por meio de terapias e consultas médicas.

O TEA é diagnosticado por meio de avaliação clínica. Não há testes laboratoriais específicos para detectá-lo, portanto, diz-se que, para essa condição, não existem biomarcadores. Os médicos geralmente solicitam exames para investigações de possíveis distúrbios que têm uma causa identificável como a síndrome do X frágil, fenilcetonúria ou complexo de esclerose tuberosa. No entanto, é importante salientar que nenhuma condição apresenta sintomas da perturbação do espectro do autismo, em todos os casos (PADILHA, 2008).

Segundo Teixeira (2020), a criança com TEA sempre deve ser incentivada a praticar atividades que estimulem a criatividade e os sentidos, como pintura, oficina de artes, equoterapia e musicoterapia. Se iniciada precocemente, maiores são as chances de suas potencialidades serem desenvolvidas durante sua vida.

O tratamento do autismo é feito com remédios que se destinam a uma redução dos sintomas-alvo, como agressividade, irritabilidade e agitação, que dificultam a interação do autista, tanto no meio educacional, quanto nos meios social e profissional. Além das medicações, os prejuízos causados pelo TEA também podem ser controlados através da alimentação e da inserção do indivíduo em diferentes terapias, destacando-se a terapia cognitiva comportamental, psicoterapia de origem psicanalítica, arteterapia, ambientoterapia e musicoterapia (GATTINO, 2012).

2.2 MARCOS LEGAIS

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015, é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e à cidadania (BRASIL, 2015).

Essa lei contribuiu para que ocorressem mudanças na sociedade, com foco na inclusão de pessoas deficientes, visando a sua inclusão social. Ela permite que a pessoa com deficiência viva exercendo sua cidadania de forma plena, tendo igualdade de condições e possam exercer seus direitos e liberdades. São consideradas pessoas com deficiência aquelas que possuem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial.

A situação no Brasil mudou drasticamente nos últimos anos, pois houve um tempo em que os pais de crianças com autismo podiam sentir-se constrangidos ao levar seus filhos a lugares públicos, pois notavam desconforto de outros pais, ou até mesmo afastavam seus filhos de onde eles brincavam. Atualmente, pais de crianças com autismo tendem a entender que expor seus filhos a diferentes espaços públicos é uma importante forma de estimulação social e comportamental (BRANDALISE, 2013).

A Lei n. 12.764, de 27 de dezembro de 2012, institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e estabelece diretrizes para sua consecução. Ela protege o direito dos autistas, garantindo sua participação dentro da comunidade, bem como garantindo cuidados para a pessoa com TEA, objetivando o diagnóstico precoce e acompanhamento médico (BRASIL, 2012).

De acordo com as Diretrizes da Organização Mundial da Saúde (DOMS), em maio de 2006 foi aprovada pelo Ministério da Saúde a Política Nacional de Práticas Abrangentes e Suplemento ao Sistema Único de Saúde (SUS), legitimando a disponibilidade de tais práticas oferecidas pelas Unidades Básicas de Saúde, trazendo benefícios para uma parcela substancial da população que utiliza o programa. Entre as terapias que o SUS oferece está a musicoterapia, compreendida como um instrumento de intervenção que auxilia a promover a saúde através de experiências musicais (ARAÚJO; SOLIDADE; LEITE, 2018).

2.3 A MUSICOTERAPIA COMO TERAPIA PARA TRATAMENTO DO TEA

Os primeiros registros de musicoterapeutas aplicando suas técnicas para beneficiar pessoas com TEA remonta a 1940. Na década de 1950, foram fundadas duas importantes associações que auxiliaram na sistematização e na difusão da prática clínica da Musicoterapia aplicada a pessoas com autismo: a *National Association of Music Therapy* (NAMT), nos EUA, e a *British Society of Music Therapy*, no Reino Unido. Desde essa época, apesar de ainda não existirem estudos suficientes para comprovarem os benefícios (o que hoje já é apoiado pela ciência), os profissionais aplicavam a musicoterapia individual ou em grupos a fim de beneficiar os autistas na autoexpressão, socialização, reabilitação, melhoras fisiológicas e recreação (GATTINO, 2015).

Antes de discorrer sobre a musicoterapia, é preciso evidenciar sobre o autismo e suas características. Segundo BRASIL (2021), “O Transtorno do Espectro Autista (TEA)

é um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por padrões de comportamentos repetitivos e dificuldade na interação social, que afeta o desenvolvimento da pessoa com TEA”.

Diante das dificuldades de socialização, crianças com TEA têm “pouca curiosidade social e por isso não aprendem a relatar acontecimentos de forma espontânea”. Portanto, por não saberem relatar sobre seus acontecimentos diários, não entendem quando são vítimas de agressões físicas ou verbais, e essa falta de entendimento se dá pela incompreensão de não perceber as intenções das pessoas e suas reais ações (SILVA, 2012).

A música permite a diminuição do hormônio cortisol, o qual é responsável pelo estresse, permitindo uma maior leveza na integração do paciente no meio médico, ou como pessoa no meio social. Criar, cantar ou ouvir música faz parte das atividades da musicoterapia, que possibilitam maior comunicação do indivíduo e são bastante indicadas para pessoas com distúrbios neurológicos e problemas de comunicação.

O processo terapêutico busca facilitar áreas como a comunicação, a expressão, o aprendizado e a organização. Ela pode ser aplicada nos mais diversos casos, como para promover a saúde, reabilitar o paciente, retardar e prevenir o agravamento de condições neurológicas, promover o bem-estar e a qualidade de vida etc.

O musicoterapeuta pode intervir, direta ou indiretamente. Na forma direta, pode definir as atividades da sessão e os momentos delas. Na forma indireta, o musicoterapeuta aguarda a iniciativa do paciente e então define suas ações e maneiras de intervir. Não é possível apontar qual é o mais adequado, pois isso pode variar de acordo com a patologia. O procedimento pode ser realizado em momentos diferentes em uma mesma sessão, utilizando-se dos dois métodos (GATTINO, 2012).

2.4 BENEFÍCIOS DA MUSICOTERAPIA PARA AUTISTAS

Os benefícios da musicoterapia para crianças autistas são diversos, porém os principais são facilidade de comunicação, aumento de criatividade, redução de movimentos estereotipados, capacidade de interação social e satisfação emocional.

A música tem a capacidade de fornecer previsibilidade, promover a compreensão e expressão oral e não verbal, além de incentivar a prática de habilidades socioemocionais e de auxiliar na redução de ações repetitivas e estereotipadas.

O córtex auditivo primário é responsável por processar a música. No caso das pessoas com autismo, essa parte do cérebro encontra-se preservada, possibilitando ao indivíduo uma maneira mais interessante de se comunicar e, conseqüentemente, contribuindo para o desenvolvimento da fala propriamente dita (MARANHÃO, 2020).

A musicoterapia abre um leque de possibilidades. As crianças conhecem um novo mundo por meio da música, aprendem notas musicais, sons diferentes e são apresentados a instrumentos musicais como órgão eletrônico, flauta, violoncelo, entre outros. Se a criança quiser praticar a música em casa, a compra de um órgão eletrônico, por exemplo, pode ser de grande ajuda, pois essa aprendizagem ajuda a melhorar o equilíbrio, a coordenação motora e a autoconfiança, um passo a mais em busca da qualidade de vida. Os resultados são alcançados desde as primeiras sessões, pois é

possível notar evolução dos pacientes. O importante desse tratamento não é o avanço musical, mas sim o crescimento pessoal e as conquistas do dia a dia (TERRA, 2017).

A partir das relações criadas por meio da música, o musicoterapeuta e o cliente buscam maneiras de ultrapassar a realidade física, psíquica e social em que estão inseridos. Durante a interação, é necessário explorar todo o campo, bem como as suas possibilidades e evolução. Com base nos casos clínicos, transgredir é o foco da prática musicoterapêutica e, por meio de metodologias adequadas, o desenvolvimento dessas pessoas pode ser facilitado, fazendo com que se tornem sujeitos da ação, ampliando limites, progredindo em relação à afetividade e aos processos cognitivos (CUNHA, 2007).

A música é reconhecida por seu efeito terapêutico por possuir diversos componentes que podem ser utilizados como mecanismo de intervenção em crianças com problemas emocionais ou de comportamento. Nesse contexto, o ritmo e a estrutura musical podem possibilitar que a criança tenha consciência da realidade. Conforme consegue se expressar por meio da música, a criança também consegue criar relações e controlar impulsos comportamentais (CARVALHO, 2014).

2.5 RELAÇÃO DO AUTISTA COM A MÚSICA

Para muitos autistas, as partes mais empolgantes dos filmes, desenhos e outros tipos de entretenimentos, certamente, são as peças musicais. A música os atrai devido a suas repetições e imitações, proporcionando o desenvolvimento da cognição social e facilidade nas tarefas.

O Instituto Neurosaber (2021) afirma que a musicoterapia funciona como ferramenta de comunicação para as pessoas que apresentam dificuldade ou não conseguem se comunicar e interagir. Para o Instituto, os autistas, ao invés de usar palavras para se comunicar, eles usam uma variedade de atividades musicais como cantar, tocar instrumentos, improvisar, compor e ouvir música.

Barcellos e Santos (1996) alertam para o fato de que a música não deve ser utilizada como farmacopeia musical. Não deve existir uma bula de indicações de música, como se os efeitos produzidos em uma pessoa fossem, necessariamente, os mesmos em outra pessoa. Cada ser humano reage à música de uma maneira diferente.

2.6 MÉTODOS E TÉCNICAS DA MUSICOTERAPIA PARA CRIANÇAS

Inicialmente, anterior à intervenção terapêutica musical, é realizada uma análise com o sujeito, considerando todos os aspectos, como suas necessidades e potenciais. Para isso, é realizada uma avaliação cujo fim é identificar o problema, grau de dificuldade, bem como os objetivos a serem alcançados e, a partir disso, definir as técnicas a serem utilizadas para cada caso (CARVALHO, 2014).

Durante as sessões de musicoterapia com crianças, podem ser utilizadas diversas técnicas, variando desde a improvisação musical clínica até à reprodução de músicas compostas ou suas adaptações. Entende-se por improvisação musical clínica a expressão espontânea da música e dos seus elementos, vocais ou instrumentais. Esse tipo de exercício incentiva o relacionamento entre o paciente e o terapeuta. Já a música

composta pode sofrer adaptação de acordo com o comportamento, condição emocional, criatividade, interesse e necessidades da criança (CARVALHO, 2014).

Considerando-se as diferenças entre um sujeito e outro, principalmente naqueles com autismo, pode-se afirmar que não existem regras para a aplicação da terapia musical, visto que cada pessoa pode reagir de uma forma, positiva ou negativamente. Portanto, cabe ao profissional ficar atento, respeitando os limites e valorizando as capacidades individuais; posteriormente, determinar quais os procedimentos a serem utilizados, por meio de instrumentos, computadores, programas de atividades musicais, vídeos, cds, entre outros (PAREDES, 2012).

3 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu por meio de um levantamento bibliográfico que visou, de um lado, caracterizar, ilustrar e problematizar o tema na atualidade e, por outro, formar uma base conceitual para o trabalho, pois o domínio da bibliografia é fundamental, é a base através da qual tomamos conhecimento da produção existente e abriu a discussão sobre as fontes que estão de acordo com o tema, utilizando-se de livros, periódicos, teses, dissertações e outros documentos que se fizeram necessários para o melhor entendimento da temática. A metodologia aplicada na investigação deste estudo foi a pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos.

4 CONCLUSÃO

Conforme a pesquisa realizada sobre a temática da musicoterapia como instrumento para o desenvolvimento das crianças com autismo, com o uso da música para o tratamento de pacientes com TEA, em busca de melhor qualidade de vida para eles, visando à promoção da saúde, percebemos que a terapia com uso de música contribui para o desenvolvimento da pessoa que apresenta dificuldade na comunicação e interação social, bem como padrões de comportamentos estereotipados.

É imprescindível destacar a presença da música em todos os aspectos da nossa vida desde os primórdios. Nesse sentido, percebemos a necessidade da inserção de práticas pedagógicas com a música, para favorecer o desempenho individual das crianças com TEA.

Portanto, concluímos que a musicoterapia é um dos instrumentos necessários para o desenvolvimento da criança autista, pois poderá desenvolver suas habilidades como a interação social, a comunicação, a imaginação e a fala e melhorar os comportamentos estereotipados e, conseqüentemente, poderá contribuir para o processo de leitura e escrita. A musicoterapia é um mecanismo de extrema relevância para o desenvolvimento da criança com TEA, oferecendo diversos benefícios para ela. O ritmo e a estrutura musical podem possibilitar que a criança tenha consciência da realidade; nesse sentido, a música tem o efeito de estabelecer contato entre as crianças com dificuldade de comunicação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. A.; SOLIDADE, D. S.; LEITE, T. S. A. A musicoterapia no tratamento de crianças com autismo: revisão integrativa. **Revista Ciência e Saberes**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 1102-1106, 2018.

BARCELLOS, L. R. M.; SANTOS, M. A. C. A natureza polissêmica da música e a musicoterapia. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, Rio de Janeiro, ano I, n. 2, p. 05-18, 1996.

BRANDALISE, A. Musicoterapia aplicada à pessoa com transtorno do espectro do autismo (TEA): uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 15, p. 28-42, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Dia do Autismo**: MEC ressalta a importância da criação de projetos voltados à educação especial. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/dia-do-autismo-mec-ressalta-a-importancia-da-criacao-de-projetos-voltados-a-educacao-especial>.

CARVALHO, M. A. de. **Musicoterapia com crianças num centro de acolhimento temporário**. 2014. 143 f. Dissertação (Mestrado em Musicoterapia), Universidade Lusíada de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ulsiada.pt/handle/11067/1563>.

CUNHA, E. **Autismo e inclusão**: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

CUNHA, R. Musicoterapia: uma prática clínica. In: FÓRUM PARANAENSE DE MUSICOTERAPIA, 9., 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Amt-Pr, 2007. p. 01-09. Disponível em: <https://amtpr.com.br/2007-anais-do-ix-forum-paranaense-de-musicoterapia-e-viii-encontro-de-musicoterapia-da-fap/>.

GATTINO, G. S. **Musicoterapia aplicada à avaliação da comunicação não verbal de crianças com transtornos do espectro autista**: revisão sistemática e estudo de validação. 2012. 180 f. Tese (Doutorado em Medicina), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

GATTINO, G. S. **Musicoterapia e autismo: teoria e prática**. São Paulo: Memnon, 2015. Disponível em: <https://ler-livros.com/ler-online-ebook-pdf-musicoterapia-e-autismo-teoria-e-pratica-baixar-resumo/>.

EIRELLI. Instituto Neurosaber de Ensino. **Terapias complementares no autismo: musicoterapia**. Londrina, 2021. Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/terapias-complementares-no-autismo-musicoterapia/>.

KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 28, p. s3-s11, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006000500002>.

MARANHÃO, A. L. Musicoterapia no autismo. **Revistas Humanitaris**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 97-106, 2020. Disponível em: <https://www.icepsc.com.br/ojs/index.php/revistahumanitaris/article/view/425>.

PADILHA, M. do C. P. **A musicoterapia no tratamento de crianças com perturbação do espectro do autismo**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Medicina), Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2008. Disponível em: <https://www.meloteca.com/wp-content/uploads/2018/11/a-musicoterapia-no-tratamento-de-criancas-com-espectro-do-autismo.pdf>.

PAREDES, S. dos S. G. **O papel da musicoterapia no desenvolvimento cognitivo nas crianças com perturbação do espectro do autismo**. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Educação), Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, 2012.

RAPS. Rede de Atenção Psicossocial. **Espectro autista: transtornos invasivos ou globais do desenvolvimento. Protocolo Clínico e de Acolhimento**. Santa Catarina, 2015. Disponível em: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/atencao-basica/saude-mental/protocolos-da-raps/9209-espectro-autista/file>.

SILVA, A. B. B. **Mundo singular: entenda o autismo**. Rio de Janeiro. ED. Fontanar, 2012.

TEIXEIRA, R. E. **A importância do diagnóstico precoce do transtorno do espectro do autismo (TEA)**. 2020. Disponível em: <https://blog.autismolegal.com.br/diagnostico-precoce-autismo/>.

TERRA. **Musicoterapia desenvolve talentos e habilidades em crianças autistas**. 2017. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/musicoterapia-desenvolve-talentos-e-habilidades-em-criancas-autistas,ab78a0bf7ef60fd953a125fdda1b3486177ricz9.html>.

O OFÍCIO DO PROFESSOR DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE) E SUA RELAÇÃO PEDAGÓGICA COM O PROFESSOR DAS TURMAS REGULARES NAS SALAS DE AULA DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Laura Gonçalves Cunha Araújo¹

Cátia Aparecida Silveira Caixeta²

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A formação de um indivíduo acontece em espaços sociais diversificados e, em desses espaços, cuja responsabilidade é formar cidadãos críticos e ativos na sociedade, é a escola. A escola regular deve ofertar a educação básica a todos os indivíduos, visto que isso é um direito garantido no artigo 205 da Constituição Federal de 1988, que assegura a oferta da educação básica como um dever do Estado e da Família.

Ressalta-se que, até o século XIX, a escola especial era considerada a única opção para alunos com necessidades especiais acessarem a educação. Todavia, ao final do século XIX, a educação especial começa a expandir seus espaços de atendimento, em virtude do direito adquirido no artigo 208 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), assegurando que as pessoas com necessidades especiais acessem a educação, preferencialmente na rede regular de ensino, emergindo, assim, a denominada educação inclusiva.

Nesse contexto, surge o ofício do professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE), profissional responsável por acompanhar, em todos os aspectos, o aluno com necessidades educacionais especiais, promovendo sua inclusão no espaço escolar e possibilitando sua ampla participação no processo educacional, considerando as necessidades específicas de cada aluno.

Segundo Vygotsky (1995, p. 50), “[...] o professor é uma ferramenta essencial para que haja o desenvolvimento dos potenciais que o aluno poderá desenvolver”. Posto isto, o professor do AEE é fundamental para que os alunos com necessidades educacionais especiais se desenvolvam integralmente dentro de suas potencialidades. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei n. 13.145, incumbe ao poder público a oferta de profissionais de apoio escolar, regulamentando, assim, o ofício do professor do AEE (BRASIL, 2015).

Estando esse profissional presente na nova realidade da educação inclusiva, é necessário que ele atue em parceria com o professor do ensino regular, a fim de que o trabalho de ambos se dê de forma exitosa. E esse êxito está, também, relacionado à preparação e à formação desses profissionais, por isso, segundo Alves (2005), os professores devem ser estimulados a um crescimento profissional contínuo e, ainda, devem sempre lembrar que podem ser facilitadores do processo de inclusão, embora sejam sempre docentes.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: lauragca@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: catiacaixeta@unipam.edu.br.

Dessa forma, com vistas a atuar como facilitador, o professor do AEE deve caminhar em simetria com o professor do ensino regular, estabelecendo sempre uma boa comunicação. Além disso, a formação continuada é uma estratégia fundamental para o bom desempenho do trabalho de ambos, pois possibilita melhor compreensão e conhecimento pedagógico, comum e especializado, levando em consideração que a prática advirá de forma singular a partir de cada atendimento realizado.

O desenvolvimento do presente estudo justifica-se, primordialmente, pela relevância e importância da temática, a qual encontra ancoragem nas discussões acerca da educação inclusiva. Esse tipo de educação, muito propagada nos últimos anos, ainda é, na prática, muito desafiadora, visto que exige uma quebra de paradigmas e uma formação continuada dos profissionais atuantes no ambiente escolar e até mesmo uma reconfiguração de olhar da sociedade como um todo para algumas questões nela imbricadas.

Além disso, este trabalho, ao abordar a importância do ofício do professor do AEE e como a relação entre ele e o professor da classe regular influencia no processo da educação inclusiva, mostra-se fundamental, pois acredita-se que muitas pessoas ainda não distinguem o papel do professor do AEE do papel do professor da classe regular, o que gera incompreensões acerca do trabalho de ambos na perspectiva inclusiva. Assim, este trabalho representa uma oportunidade de contribuir cientificamente com as discussões do tema, desmistificando algumas questões para leigos e até mesmo para estudantes e profissionais da área da educação.

Há que se ressaltar que o desejo de investigar mais detalhadamente a temática aqui proposta foi motivado por vivências pessoais da autora, que tem a oportunidade, em seu processo de formação, de atuar no AEE e experimentar algumas dificuldades ainda comuns nesse campo de atuação. Então, fazer este trabalho foi uma forma de ampliar as possibilidades de atuação e de formação para uma profissional que entende a necessidade de uma educação que busque a formação integral do sujeito, respeitando as suas individualidades e as suas potencialidades.

A pesquisa apresentada teve como objetivo geral investigar como se dá o exercício do professor do AEE entrelaçado ao exercício do professor do ensino regular. Além disso, os objetivos específicos foram: discorrer acerca do AEE, destacar as atribuições do professor do AEE previstas nas legislações e descrever a relação do professor do AEE e do professor do ensino regular em sala de aula do Ensino Fundamental I.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação inclusiva tem sido foco de diversas discussões no cenário atual, visto que, a cada ano, o censo escolar (pesquisa anual realizada pelo INEP) aponta altos índices de alunos com necessidades educacionais especiais matriculados em escolas de ensino regular. Considerando esse aspecto, é de suma importância que o processo da educação inclusiva englobe profissionais especializados nesse segmento que busquem uma formação continuada em serviço. Entre os profissionais que compõem esse processo, há o professor da classe regular – aquele que segue a educação comum, com faixas etárias e níveis estabelecidos – e o professor do AEE – aquele que auxilia o

professor da classe regular a oferecer as ferramentas ideais e específicas para cada aluno com alguma necessidade educacional especial.

A fim de investigar como se dá o exercício do professor do AEE entrelaçado ao exercício do professor do ensino regular, bem como identificar os principais desafios enfrentados por eles, a pesquisa realizada abordará temáticas como o surgimento do profissional do AEE, as atribuições desse profissional, a legislação que regulamenta o seu trabalho, a sua relação com o professor da classe regular e como essa relação influencia no processo de aprendizagem dos alunos.

2.1 AEE: DO SURGIMENTO ÀS ATRIBUIÇÕES

O AEE foi criado com a finalidade de dar suporte a alunos com alguma necessidade educacional especial, auxiliá-los em suas tarefas educacionais e facilitar o acesso ao currículo. Em 17 de setembro de 2008, foi publicado, pela Presidência da República, o Decreto n. 6.571, o qual dispõe, em seu artigo terceiro, que o Ministério da Educação prestará apoio técnico e financeiro a ações voltadas ao atendimento educacional especializado, entre as quais está a formação continuada de professores para o atendimento educacional especializado (BRASIL, 2008). Esse decreto sobrevém da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional número 9394/96, que regulamenta, no capítulo III, art. 4º, inciso III, o atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino, pelo Estado (BRASIL, 1996).

Para que o AEE seja garantido aos educandos, é necessário que haja profissionais especializados para a atuação nesse atendimento. Sendo assim, surge o papel do professor do AEE, também conhecido como professor e/ou profissional de apoio escolar. Esse profissional é responsável por auxiliar o aluno com necessidades educacionais especiais em suas atividades e deve ser oferecido pela escola, que incluirá o aluno, perante laudo médico que comprove as necessidades especiais do aluno.

Por conseguinte, em 17 de novembro de 2011, foi publicado, também, o Decreto n. 7.611, o qual expõe em seu artigo 2º que

a educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2011, *online*).

Inclui-se o ofício do professor do AEE nos serviços de apoio especializado citados, e suas atribuições estão dispostas no capítulo I, art.3º, parágrafo XIII, do Estatuto da Pessoa com Deficiência, denominação dada à Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei Nacional n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Essa lei considera que o profissional de apoio escolar é a

pessoa que exerce atividades de alimentação, higiene e locomoção do estudante com deficiência e atua em todas as atividades escolares nas

quais se fizer necessária, em todos os níveis e modalidades de ensino, em instituições públicas e privadas, excluídas as técnicas ou os procedimentos identificados com profissões legalmente estabelecidas (BRASIL, 2015, *online*).

O Decreto n. 7.611, já citado, considera que o público-alvo da educação especial são “as pessoas com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 2011, *online*), assegurando, assim, o direito ao suporte do professor do AEE. A Lei n. 14.254, de 30 de novembro de 2021, abrange o público-alvo da educação especial ao dispor, em seu artigo 1º, “O poder público deve desenvolver e manter programa de acompanhamento integral para educandos com dislexia, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem” (BRASIL, 2021).

2.2 A RELAÇÃO ENTRE O PROFESSOR DO AEE E O PROFESSOR DO ENSINO REGULAR

Em uma sala de aula com a presença de alunos que possuem necessidades educacionais especiais, geralmente há, também, a presença de 2 profissionais em um mesmo ambiente.

Escolas de todo o mundo, impulsionadas, sobretudo pela Convenção de Salamanca, tiveram que dar conta de incluir crianças que precisavam de ajuda em classes já existentes, muitas vezes com grande número de alunos e professores, cuja formação não havia se preocupado com esses aspectos. Neste momento, a opção para muitos foi colocar um profissional especializado na sala de aula (MOUSINHO *et al.*, 2010, p. 2).

É fato que, para que haja um bom desenvolvimento da aprendizagem de todos os alunos, esses profissionais (professor da classe comum e professor de apoio) devem estabelecer uma relação de troca e colaboração um para com o outro e deles para com os alunos. O trabalho desempenhado por cada um desses profissionais é singular, todavia, complementar. O professor da classe comum, responsável por mediar a construção do conhecimento de todos os alunos, precisa do auxílio do professor de apoio para que ele caminhe junto ao seu aluno com necessidade educacional especial de forma a facilitar o acesso desse aluno ao currículo. Da mesma forma, o professor de apoio, responsável por acompanhar o aluno especial, incluindo-o em todas as atividades escolares, precisa da colaboração e do amparo do professor da classe regular para coordená-lo e ensiná-lo quais estratégias e quais caminhos deve seguir.

É perceptível, em escolas inclusivas, que é comum professores do AEE e professores da classe comum encontrarem dificuldades para trabalhar em harmonia. Observa-se que uma das dificuldades para que essa relação seja exitosa é a falta de diálogo entre eles. O professor da classe regular, sendo autoridade máxima na sala de aula, é o professor de todos os alunos matriculados em sua sala. Já o professor do AEE é um apoio, um auxílio para o professor regente. É notável que existem casos em que os

professores de apoio sentem-se no direito de se equipararem aos professores regentes, outra dificuldade presente na relação de ambos.

Para que as dificuldades presentes nessa relação sejam minimizadas, é necessário que cada profissional compreenda suas atribuições, não invadindo, assim, aquilo que é dever e/ou direito de seu colega de trabalho. Além disso, para que haja um bom desenvolvimento educacional de todos os alunos, a relação entre os professores presentes em sala de aula deve ser de parceria e de compartilhamento de conhecimentos um para com o outro, a fim de aperfeiçoar a prática docente. Nesse contexto, outro fator relevante a ser considerado no contexto do aperfeiçoamento da prática docente é a busca pela formação continuada, que facilitará o conhecimento e a habilidade nas práticas de ensino.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente estudo, a metodologia utilizada, inicialmente, foi a pesquisa bibliográfica e webgráfica. Foram realizadas pesquisas em livros, artigos, revistas, sites, levantamento de materiais impressos, virtuais e análises de legislações.

Realizou-se, também, uma pesquisa de campo. Tal pesquisa foi realizada nos meses de agosto e setembro e contou com a participação de 20 profissionais: 10 de apoio e 10 da classe regular, da rede municipal de ensino de um município no Triângulo Mineiro. Os profissionais foram escolhidos de forma aleatória e de modo que fossem funcionários de 3 escolas distintas do município. Os profissionais de apoio entrevistados eram estagiários que cursavam graduação ou pós-graduação. No município onde foi realizada a pesquisa, são contratados para profissionais de apoio somente aqueles que estão cursando graduação ou pós-graduação na área de Educação. O instrumento utilizado para a pesquisa foi um questionário semiestruturado, contendo questões abertas e questões de múltipla escolha, que foram respondidas individualmente. Todos os profissionais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que o questionário pudesse ser devidamente aplicado, a fim de coletar dados para análise de resultados.

A execução da pesquisa de campo foi realizada por meio da criação de questionários no Google Forms. Foram utilizados recursos financeiros próprios da autora para deslocamento até os locais de encontro para uma conversa prévia. A interpretação dos dados coletados foi feita de forma quali-quantitativa, por meio da análise de conteúdo das respostas dadas pelos entrevistados, a fim de identificar como tem sido a prática dos professores no contexto da educação inclusiva.

4 RESULTADOS

A pesquisa de campo realizada no presente estudo foi feita por meio de um questionário contendo perguntas abertas sobre o perfil profissional dos entrevistados e perguntas de múltipla escolha acerca da prática dos professores regentes e de apoio no contexto da educação inclusiva. Foram entrevistados 10 professores regentes e 10

professores de apoio, da rede municipal de ensino no Triângulo Mineiro. Os entrevistados deveriam ser de 3 escolas distintas do mesmo município.

A idade dos professores regentes das classes variou de 29 a 57 anos, enquanto a idade dos professores de apoio, de 20 a 40 anos. A formação acadêmica dos profissionais entrevistados é bastante diversificada. Foram identificadas as seguintes áreas de formação na entrevista com os professores regentes: Pedagogia, Normal Superior, Magistério, Ciências Biológicas, Química e Pós-graduações *lato sensu*. Já na entrevista realizada com os professores de apoio foram identificadas as áreas de Pedagogia e Psicologia.

A primeira pergunta realizada na entrevista foi “Você acredita na inclusão?”. 60% dos professores regentes responderam que, em alguns casos sim; 30% responderam que sim e 10% responderam que não acreditam. Na entrevista realizada com os professores de apoio, 70% das respostas foram sim e 30% foram em alguns casos sim. Segundo Alves (2005), a inclusão é uma missão, mas também é uma grande esperança, e no perfil do educador inclusivo deve conter essa esperança. O professor atuante na educação inclusiva deve acreditar na inclusão, sabendo que ele pode ser o fator responsável pela inclusão ou pela não inclusão dos alunos.

A segunda pergunta realizada no questionário foi “Existem desafios para promover a inclusão?”. As respostas foram 100% sim, tanto no questionário para professores regentes quanto no questionário para professores de apoio. Acredita-se que um dos fatores influenciadores do resultado obtido nessa questão seja a diversidade das dificuldades de aprendizagem encontradas, que, segundo as autoras da pesquisa, a prática advirá de forma singular a partir de cada atendimento realizado. Outro fator que pode ser é a necessidade de formação continuada por parte dos profissionais participantes da educação inclusiva. A educação inclusiva é um processo que está em construção e em constante transformação, por isso se faz necessária a constante busca por novos conhecimentos relacionados à inclusão.

A terceira pergunta do questionário foi “Você se sente preparado para atuar na educação inclusiva?”. Nessa questão, 60% dos professores regentes responderam não, 30% responderam sim e 10% responderam outros. A porcentagem de respostas dos professores de apoio foi 50% sim e 50% não. É fato que a educação inclusiva é um desafio constante e, para alcançar êxito nesse processo, é necessário que os professores estejam preparados para atuar na educação inclusiva. Para isso, devem buscar sempre conhecer mais sobre a educação inclusiva, procurar novos caminhos, metodologias e ideias, para que aumentem seu conhecimento de causa.

A quarta pergunta é “Você busca se aperfeiçoar para esse ofício?”. 70% dos professores regentes responderam sim, 20% responderam não e 10% responderam outros. 100% dos professores de apoio responderam sim. Acredita-se que a totalidade das respostas positivas dadas pelos professores de apoio esteja relacionada ao fato de todos terem sido contratados como estagiários, o que significa dizer que os professores de apoio atuantes estão se formando atualmente em sua primeira graduação e/ou estão cursando uma pós-graduação, que possuem em suas matrizes curriculares a educação inclusiva, assunto atual sobre o qual professores formados há mais tempo não tinham contato. As respostas positivas estão em consonância ao que pensa Alves (2005), que afirma que é necessária uma boa formação e que o educador deve procurar sempre

estudar e pesquisar para melhorá-la. A formação continuada é primordial para o êxito no processo da educação inclusiva.

A quinta pergunta feita aos entrevistados foi “Como você definiria a sua relação com o professor da classe comum ou com o professor de apoio?”. Todos os entrevistados (10 professores regentes e 10 professores de apoio) responderam que a relação entre eles é boa. Segundo Vygotsky (1995, p. 50), “[...] o professor é uma ferramenta essencial para que haja o desenvolvimento dos potenciais que o aluno poderá desenvolver”. Posto isto, tanto o professor regente quanto o professor de apoio desempenham papéis fundamentais para o desenvolvimento dos alunos. Como na educação inclusiva há a presença do professor regente e do professor de apoio, é necessário que eles atuem em simetria para que o trabalho de ambos se dê de forma exitosa.

Por fim, a última pergunta foi “Com que frequência você utiliza métodos diferentes para atuar com alunos com e sem necessidades educacionais especializadas?”. 70% dos professores regentes responderam frequentemente, 20% responderam sempre e 10% responderam raramente. Entre os professores de apoio, 70% responderam frequentemente, 20% responderam raramente e 10% responderam sempre. A intenção ao se fazer essa pergunta foi investigar a postura dos profissionais atuantes da educação inclusiva. O Decreto n. 7.611 dispõe que

a educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2011, *online*).

Pode-se afirmar que há necessidade de não só utilizar métodos diferentes, mas também modificar planejamentos, objetivos e materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem, a fim de eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de aprendizagem de todos os alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve o propósito de investigar o ofício do professor do AEE, como se dá a relação dele com o professor regular e como essa relação influencia o processo da educação inclusiva. Com base nas informações encontradas, compreendeu-se que as atribuições designadas ao professor do AEE são de extrema relevância e vão muito além do “cuidar” do educando. O ofício desse professor é ser facilitador na aprendizagem dos alunos. Além disso, a atuação dos dois professores em sala de aula deve ocorrer de forma harmoniosa, visto que isso tem grande influência no sucesso ou no fracasso da aprendizagem dos alunos.

O processo da educação inclusiva é desafiador e, para que ele seja bem-sucedido, é necessário que os profissionais nele atuantes estejam dispostos a buscar uma formação ininterrupta, com o objetivo de conhecer mais sobre a educação inclusiva e sobre as formas de atuação nessa modalidade de ensino.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Inclusão: muitos olhares, vários caminhos e um grande desafio**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak. Ed, 2005.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.
- BRASIL. **Decreto n. 6.571, de 17 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto nº 6.253, de 13 de novembro de 2007. Brasília: Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm.
- BRASIL. **Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm.
- BRASIL. **Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.
- BRASIL. **Lei Federal n. 14.254, de 30 de novembro de 2021**. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14254.htm.
- MOUSINHO, R. *et al.* Mediação escolar e inclusão: revisão, dicas e reflexões. **Revista de Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 82, p. 02-08. 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010384862010000100010&script=sci_arttex.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

PEDAGOGIA E EM ESPAÇOS NÃO ESCOLARES: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Laura de Deus Pereira¹
Cátia Aparecida Silveira Caixeta²

1 INTRODUÇÃO

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um indivíduo. Ao se falar em educação, há que se falar em pedagogia. A palavra pedagogia vem do grego e tem como significado etimológico guia, preceptor, mestre, aquele que conduz. Na Grécia Antiga, o escravo que conduzia as crianças de casa até a “escola” era nomeado pedagogo. Esse espaço escolar tinha como finalidade fazer com que as crianças pudessem conviver socialmente com outras crianças e aprender atividades diferentes.

Frison (2004) discute o lugar da educação afirmando que,

na escola, na sociedade, na empresa, em espaços formais ou não formais, escolares ou não escolares, estamos constantemente aprendendo e ensinando. Assim, como não há forma única nem modelo exclusivo de educação, a escola não é o único em que ela acontece e, talvez, nem seja o mais importante. As transformações contemporâneas contribuíram para consolidar o entendimento da educação como fenômeno multifacetado, que ocorre em muitos lugares, institucionais ou não, sob várias modalidades (FRISON, 2004, p. 88).

No Brasil, por muitas décadas, a pedagogia foi compreendida como a ciência cuja presença era considerada somente nas escolas, onde o pedagogo atuava com o trabalho de docência, de gestão e de coordenação pedagógica. Em 2006, com a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia, seus espaços de prática são expandidos na sociedade, deixando de ser visto apenas em atividades de ensino e educação (BRASIL, 2006).

A educação, portanto, também acontece em locais onde não há escola, já que, por toda parte, existem “redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra, onde não foi sequer criada a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado” (BRANDÃO, 1995, p. 13). Na atualidade, apresenta-se com uma vasta diversidade de trabalhos, procurando atender às demandas da sociedade como um todo: hospitais, espaços sociais, empresas, entre outros.

Diante do exposto, esse trabalho levanta os seguintes problemas: “Em que espaços não escolares temos atuação do pedagogo?”; “Quais as possibilidades e desafios existentes no mercado para o pedagogo além do ambiente escolar?”.

Até alguns anos atrás a pedagogia era muito limitada à escola, mas atualmente vem ganhando espaço. É preciso que a sociedade veja o pedagogo somente no ambiente escolar. Então, isto deve ser um tema mais explorado, buscando mostrar as possibilidades, o mercado de trabalho e os desafios existentes.

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: lauradp@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: catiacaixeta@unipam.edu.br.

Este estudo é direcionado principalmente a estudantes, a pedagogos formados e às pessoas que não se identificam apenas com a escola, para que sejam apresentadas a esse público as inúmeras possibilidades existentes, a fim de superar os desafios que surgem a cada dia em espaços de atuação não escolares. O estudo teve como objetivo geral analisar os possíveis campos de atuação do pedagogo e averiguar os desafios e as possibilidades da atuação deste nos ambientes não escolares. E como objetivos específicos a apresentação de uma breve história da pedagogia e a identificação de espaços não escolares de atuação do pedagogo.

Acredita-se que ainda há um olhar muito limitado em relação ao espaço de atuação do pedagogo, enquanto há um leque de oportunidades em outros ambientes profissionais, fora das instituições escolares.

2 METODOLOGIA

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos neste trabalho, as pesquisas foram realizadas por meio de coleta de informações de materiais bibliográficos. Foram utilizados os descritores “Pedagogia”, “Pedagogia não escola” e “Espaços não escolares” na busca de artigos acadêmico-científicos. Consultou-se também a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e definições doutrinárias das Diretrizes Curriculares Nacionais. O aprofundamento deste estudo contemplou ainda uma pesquisa documental.

3 UMA BREVE HISTÓRIA DA PEDAGOGIA

Pedagogia, foi desenvolvida no século XIX, sendo considerada uma ciência que estuda os aspectos teóricos e práticos relacionados à educação. Desde sua criação, a Pedagogia vem passando por diversas mudanças. Segundo Libâneo (2005), a Pedagogia está conectada com os aspectos da sociedade e com as normas educacionais do país.

Ortega (2009, p. 29) afirma que “a principal finalidade da educação é humanizar o homem e torná-lo emancipado para exercer com cidadania seus direitos e deveres”. Com isso, a educação é identificada pela busca da socialização e preza pela independência do indivíduo a fim de torná-lo um ser mais crítico, autônomo e reflexivo. Dessa forma, ele poderá atuar exercendo sua cidadania, seus deveres e, principalmente, fazendo valer seus direitos.

Em 1939, surgiu o curso de pedagogia propriamente dito, na Universidade do Brasil, dentro da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Apesar da sua implantação, o bacharel não possuía amparo profissional e os licenciados não possuíam campo de atuação, dificultando a definição do lugar para desenvolver seus encargos de pedagogo. Em decorrência disso, em 1962, houve alterações no material do curso, dando prioridade a uma formação técnica de professores pedagógicos, dando sentido aos profissionais desta área (SILVA, 1999).

Deve-se entender a pedagogia como prática cultural, que envolve uma prática intencional de produção e internalização de significados. É esse caráter de mediação cultural que explica as várias educações, suas modalidades e instituições, entre elas a educação escolar.

Por outro lado, para Franco (2008), a docência não é a base identitária da Pedagogia. Para o autor, a fundamentação da prática docente deve ser a ciência pedagógica, evidenciando que não é a Pedagogia que faz o docente, mas o docente que é feito por suas ações pedagógicas.

A Pedagogia, mediante conhecimentos científicos, filosóficos e técnico-profissionais, investiga a realidade educacional em transformação, para explicitar objetivos e processos de intervenção metodológica e organizativa referentes à transmissão de saberes e modos de ação. Ela visa ao entendimento, global e intencionalmente dirigido, dos problemas educativos e, para isso, recorre aos aportes teóricos providos pelas demais ciências da educação (LIBÂNEO, 2001).

4 A EXPANSÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DO PEDAGOGO

O Pedagogo tem seu currículo estendido a espaços não escolares, possuindo diversas possibilidades, deixando de ser o tradicional profissional atuante apenas em salas de aula e passa a estar preparado para atuar em espaços socioeducativos. Sendo assim, abre espaço para a educação que acontece em diversas situações, pois ele trabalha com a educação na integralidade do ser humano. Nesse sentido, Libâneo pontua que, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, fica estabelecido para o curso de pedagogia o seguinte:

Proponho que os profissionais da educação formados pelo curso de Pedagogia venham a atuar em vários campos sociais da educação, decorrentes de novas necessidades e demandas sociais a serem regulados profissionalmente. Tais campos são: as escolas e os sistemas escolares; os movimentos sociais; as diversas mídias, incluindo o campo editorial; as áreas da saúde; as empresas; os sindicatos e outros que se fizerem necessários (LIBÂNEO, 2005, p. 14).

De acordo com o autor, essa possibilidade de campos de atuação já se faz presente nas legislações educacionais brasileiras desde a década de 90. Os documentos legislativos mais recentes tratam do ponto sobre as possibilidades de atuação dos profissionais da educação, como a Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996, mais conhecida como LDB (Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional).

Art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: 1.a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades (BRASIL, 1996).

Percebe-se nesse trecho da LDB o termo “outras atividades”. A educação não escolar pode estar inserida nesse termo como uma possibilidade de atuação do pedagogo. Esse progresso é de suma relevância para o profissional que deseja atuar em

espaços não escolares, dando direcionamento a essa modalidade de educação, pois a sociedade conforme o seu avanço necessita de novas possibilidades na educação.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, fica estabelecido:

Art. 2º As Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos [...].

Art. 4º O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobando:

- Planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação;
- Planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares;
- Produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares (BRASIL, 2006).

Percebe-se a abrangência do campo pedagógico e as possibilidades de atuação do pedagogo nesses espaços. Dessa forma, a ação pedagógica no espaço não formal é referente às atividades que compreendem trabalho em equipe, planejamento, estratégias, formação profissional e pessoal, coordenação, orientação, sendo que a finalidade desses atos são as transformações do sujeito.

5 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM EDUCAÇÃO NÃO ESCOLAR

Pode-se compreender a educação não escolar (ENE) como uma categoria que engloba práticas formativas fora da escola. É mais adequada para se referir aos espaços educativos em que ocorrem processos formais e informais, ocorridos fora da escola, em contexto não convencional. Fundamentada na ideia de educação ao longo de toda a vida, a ENE se configura como

[...] produto de uma dialética com várias dimensões [...]. Experiência singular de cada pessoa ela é, também, a mais complexa das relações sociais, dado que se inscreve, ao mesmo tempo, no campo cultural, no laboral e no da cidadania (DELORS, 1999, p. 107).

Referente ao exposto, é possível considerar a ENE na designação de espaços, contextos ou âmbito social e institucional fora da escola, em que práticas educativas

sejam desenvolvidas considerando os modelos formais e informais, em diversos modelos e níveis de inter-relações.

Atualmente, ocorre o crescimento de projetos sociais de caráter educativo, com características compensatórias, acolhendo crianças e jovens, desenvolvendo uma educação pautada em valores para a vida. Sabe-se que a educação escolar tem sido definida, pesquisada, estudada e sistematizada historicamente como não formal. Nesse sentido, recorreremos a Gohn (2001, p. 32) para uma definição dessa prática que

aborda processos educativos que ocorrem fora das escolas, em processos educativos da sociedade civil, ao redor de ações coletivas do chamado terceiro setor da sociedade, abrangendo movimentos sociais, organizações não governamentais e outras entidades sem fins lucrativos que atuam na área [...].

Para transpor uma prática educativa não escolar ao terreno das práticas pedagógicas, torna-se necessário o reconhecimento crítico das condições que organizam os contextos nos quais essa prática está inserida, bem como a compreensão das intencionalidades explícitas e implícitas que dão sustentação aos seus objetivos.

O papel do pedagogo não se resume simplesmente em coordenar treinamentos, elaborar planos, metas e avaliar os cursos de relações humanas. As instituições querem mais que isso. Elas procuram um aliado que crie estratégias para que cada colaborador se perceba como peça importante para a instituição.

O pedagogo deve ser capacitado para que mudanças ao indivíduo aconteçam de maneira eficiente e eficaz, pois, decorrentes das mudanças sociais, as suas competências precisam ser reestruturadas, enquanto suas práticas devem ser eficientes para o meio em que atua (MORAES, 2010). No exercício de sua função, o pedagogo precisa trabalhar em equipe. Dessa forma, suas atividades são desenvolvidas no contato com as pessoas. Assim também, ele está presente na elaboração e/ou reestruturação de documentos que registrem e organizem os processos pessoais.

Destacam-se algumas áreas escolares na literatura não escolar de atuação do pedagogo, dentre elas: a Pedagogia Empresarial, a Pedagogia Hospitalar, a Pedagogia Jurídica e a Pedagogia Social.

5.1 PEDAGOGIA EMPRESARIAL

As empresas devem ter sua cultura organizacional bem enraizada, a fim de conquistar o comprometimento de seus colaboradores e garantir que todos se unam em torno de um mesmo propósito. Essa cultura representa a visão, a missão e os valores da empresa. “Existe a necessidade das entidades ligadas à produção de bens e serviços requerer um profissional com formação na área educacional, com o intuito de preencher as lacunas existentes” (TREVISAN; LAMEIRA, 2012).

As mudanças no comportamento humano são provocadas pelo processo de aprendizagem, ao qual a Pedagogia se dedica. Nas empresas, tais mudanças devem ser guiadas para que estejam alinhadas aos objetivos do negócio, caso contrário, os resultados podem não corresponder ao planejado. Daí a importância do profissional da

educação, gerenciando o processo de aprendizagem para convertê-lo em ações que agreguem valor à organização.

O Pedagogo tem em sua formação acadêmica toda uma bagagem necessária para transformar a prática educativa, onde quer que ela aconteça, em uma atividade intencional e eficaz, orientando-a, não só para alcançar os objetivos organizacionais, mas, sobretudo para as finalidades sociais e políticas da educação criando um conjunto de condições metodológicas e organizativas para viabilizá-la (QUIRINO, 2005, p. 71).

Nesse sentido, os conhecimentos pedagógicos se tornam importantes em diversas áreas empresariais, como na identificação e no treinamento para desenvolvimento de competências necessárias para um cargo, na preparação a longo prazo do funcionário visando às suas necessidades durante toda a jornada na empresa, na adaptação de um novo colaborador na equipe após contratação ou troca de setor, nas estratégias de que a empresa necessita como um todo.

As atividades do Pedagogo englobam quatro campos específicos: atividades pedagógicas, burocráticas, sociais e administrativas, que permitem sua atuação em funções de natureza técnico-pedagógicas em escolas e empresas (RIBEIRO, 2004).

Percebe-se que o pedagogo deve ter competências cada vez mais amplas, definindo as particularidades do sujeito, para que consiga aplicar suas habilidades de forma significativa. Portanto, a pedagogia empresarial tem o intuito de oferecer suporte à estruturação de ampliação, obtenção e transformação de conhecimento organizacional.

5.2 PEDAGOGIA HOSPITALAR

Essa modalidade é voltada para educação de indivíduos que se encontram hospitalizados, sendo principalmente crianças e adolescentes que, mesmo doentes, necessitam de um atendimento de forma integral. Menezes (2009 p. 32) ressalta que a atuação do pedagogo hospitalar diz respeito à “fruto do reconhecimento oficial de que independente do período de hospitalização, os educandos em situação de internamento têm garantido o direito à educação”.

Diante disso, a responsabilidade do profissional é garantir que seja possível a continuidade à sua formação educacional durante hospitalização. Alia-se o pedagogo aos profissionais da saúde, à família, à escola e a toda rede de apoio do paciente, para juntos trabalharem as dificuldades ocasionadas pelas doenças, buscando promover ações de estudo para oferecer a melhor e mais adequada educação dentro do próprio espaço hospitalar.

Essa polêmica realidade, de ordem política, social, psicológica e educacional, com imensuráveis dimensões, veio, assim, se constituir em incontestes argumentos à necessidade de se buscarem alternativas de complementação e aprimoramento científico. A Pedagogia Hospitalar representa a segura resposta ao desafio que se instalou (MATOS; MUGGIATI, 2009, p. 83).

A prática do pedagogo na Pedagogia Hospitalar poderá ocorrer em ações inseridas nos projetos e programas nas seguintes modalidades de cunho pedagógico e formativo: unidades de internação; ala de recreação do hospital; crianças que necessitem de estimulação essencial; classe hospitalar de escolarização para continuidade dos estudos; atendimento ambulatorial.

Pode-se constatar, dessa forma, que a Pedagogia é de suma importância para o meio hospitalar, afinal ela busca propiciar o contato indispensável com a educação e garantir uma melhor qualidade de vida ao paciente hospitalizado.

5.3 PEDAGOGIA JURÍDICA

O educador judicial tem como finalidade promover ensino, pesquisas e extensões, devendo realizar perícias, cabendo ainda fiscalizar, supervisionar e realizar atividades técnicas na sua área de competência e de suas especializações (LIBÂNEO, 2005). Sua admissão é baseada em acontecimentos legais relevantes com a inserção de psicólogos, assistentes sociais e pedagogos, com o intuito de solucionar os casos de pequeno e médio potencial ofensivo, além dos casos de maior complexidade, da melhor forma possível. Isso demonstra que o profissional pedagogo possui habilidades e competências que auxiliam o trabalho em espaços que não sejam unicamente escolares, pois detém de facilidade para se expressar, lidar com as pessoas e determinar estratégias (ARANHA, 2006).

O pedagogo tem uma visão ampla de atuação voltada para o ambiente social e para o indivíduo. Isso faz do pedagogo um competente profissional com formação para enfrentar diversas situações, destacando-se o universo jurídico. É sempre importante trabalhar em união com outros profissionais para assim ter condições de atender todos os indivíduos da melhor forma e intervir sempre que necessário, apresentando o exercício pedagógico em todos os espaços desde que os fundamentos sejam o ato da formação humana.

5.4 PEDAGOGIA SOCIAL

A pedagogia social pode ser explicada como uma reflexão pautada na ação para a transformação, um trabalho vinculado à família, à comunidade, à cultura, à sociedade. (MORAES, 2010, p. 08).

Pode-se considerar a pedagogia social como uma área que se dedica ao estudo das questões da sociedade e da formação do desenvolvimento humano (OLIVEIRA 2018). De acordo com a autora, a pedagogia social se popularizou em 1950, com a criação da disciplina, de mesmo nome, “Pedagogia Social”, sendo vista como uma área importante e estratégica para viabilizar uma Educação Integral.

A psicologia social tem o intuito de fortalecer grupos vulnerabilizados em atributos como comunicação, criatividade e senso crítico. Para tanto, utiliza conhecimentos, técnicas e ferramentas provenientes da Pedagogia e das Ciências Sociais (PEDAGOGIA..., 2021). Uma das principais funções da Pedagogia Social é minimizar as barreiras que excluem alguns sujeitos do processo de produção do conhecimento.

Portanto, é uma forma de ensino que relaciona teoria e prática e tem como base central o diálogo, potencializando os aprendizados (PEDAGOGIA..., 2021).

Além da atuação escolar, como professor, coordenador ou diretor, o Pedagogo Social também pode atuar em comitês de formulação de políticas públicas, em centros de pesquisa ou ministrando cursos, palestras e workshops para estudantes ou profissionais da educação (PEDAGOGIA..., 2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou mostrar as formas de atuação não escolar dos pedagogos. Para cada espaço ocupado, há métodos e estratégias diferentes para o alcance dos resultados, sendo de suma importância o conhecimento detalhado de cada área de atuação e do público-alvo.

Os principais resultados das pesquisas realizadas foram a existência da relação competências e trabalho pedagógico nas muitas questões a serem resolvidas, como a defesa pelos direitos trabalhistas e a valorização do pedagogo pelo governo e sociedade. Outro dado verificado nos estudos feitos neste trabalho diz respeito à formação do pedagogo interligado com as noções de competências, que possuem uma definição confusa, não dando uma real base que fortaleça o profissional de pedagogia que queira atuar em espaços não escolares.

A inserção do pedagogo dentro do âmbito da educação não formal significa um grande salto para a profissão. Os campos citados nesta pesquisa têm-se mostrado espaços com várias possibilidades. Entretanto, inserir o pedagogo em um ambiente tão singular e diferente da escola significa proporcionar-lhe condições para que realize um trabalho eficaz e de qualidade.

É fundamental, em toda profissão, mediar, planejar e articular as práticas do ofício, potencializando a resolução de problemas e inovações, trazendo qualidade ao trabalho. A formação de profissionais deve existir em sua totalidade, sendo imprescindível o reconhecimento de que a partir da Resolução n. 1/2006 o Curso de Pedagogia não está restrito à esfera escolar.

Pode-se considerar como desafio a formação do pedagogo, visto que, quando termina a graduação, não se sente apto a atuar no desempenho de suas funções nos espaços não escolares, pela falta de preparação por parte do curso, necessitando a busca por capacitação para áreas específicas. Porém, assim como nas outras áreas, o pedagogo não deve limitar-se à sua primeira formação, sendo contínua a ampliação do conhecimento, aperfeiçoando-se para que o trabalho desenvolvido seja eficiente e duradouro, enriquecido com a sua prática.

É importante que, cada vez mais, o tema deste estudo seja discutido e ensinado nas instituições de ensino superior, ampliando a visão profissional dos graduandos, considerando as novas demandas que envolvem a organização de sistemas, unidades, projetos e experiências educacionais, áreas emergentes do campo educacional.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia científica**. São Paulo: Cengage Learning. Edições LTDA, 2016, p.11.

ARANHA, M. L. de A. **História da educação e da pedagogia: geral e Brasil**. 3 ed. rev e ampl. SP: Moderna, 2006. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1459/1/TCC%20%20Adrielle.pdf>.

BRANDÃO, C. R. **A educação popular na escola cidadã**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Brasília: Diário Oficial da União, 2006, Seção 1, p. 11, 2006.

BRASIL. **Lei Federal nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.

DELORS, J. (org.) **Educação: um tesouro a descobrir**. 6. ed. S. Paulo: Cortez/UNESCO/MEC, 1999.

FRANCO, M. A. do R. S. **Pedagogia como ciência da educação**. 2 ed. rev e ampl. SP: Cortez, 2008. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1459/1/TCC%20%20Adrielle.pdf>.

FRISON, L. M. B. O pedagogo em espaços não escolares: novos desafios. **Ciência**, Porto Alegre, n. 36, p. 87-1032004.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?**. 8. ed. São Paulo, Cortez, 2005.

MATOS, E. L. M.; MUGIATTI, M. M. T. de F. **Pedagogia hospitalar: a humanização integrando educação e saúde**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

MENEZES, C. V. A. de. Rumos de uma política pública. *In: Escolarização hospitalar: educação e saúde de mãos dadas para humanizar*. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORAES, C. A. de. **Pedagogia social comunidade e formação de educadores: na busca do saber sócio-educativo**. 2010. Disponível em: www.smece.salvador.ba.gov.br/site/./espaco.../pedagogia-social.pdf.

OLIVEIRA, A. **Pedagogia social: qual a sua importância para a sociedade?**. 2018. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/cursos-e-faculdades/pedagogia/noticias/pedagogia-social-qual-a-sua-importancia-para-a-sociedade>.

ORTEGA, L. M. R.; SANTIAGO, N. B. A atuação do pedagogo: que profissional é esse?. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 29-35, 2009.

QUIRINO, R. **Saberes do pedagogo para a prática educativa nas organizações empresariais**. 2005. Dissertação (Mestrado), Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

RIBEIRO, A. E. do A. **Pedagogia empresarial: atuação do pedagogo na empresa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2004. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1459/1/TCC%20%20Adriele.pdf>.

SILVA, C. B. da. **Curso de Pedagogia no Brasil: história e identidade**. Campinas: Autores associados, 1999. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1459/1/TCC%20%20Adriele.pdf>.

TREVISAN, N. V.; LAMEIRA, L. J. C. R. Formação do educador para pedagogia nas empresas. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5033>.

PEDAGOGIA social: o que se estuda nessa Pós-Graduação? 2021. Disponível em: <https://ead.unifacex.com.br/blog/pedagogia-social>.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisas em administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

RACISMO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO COMBATÊ-LO?

Marais Andrade Silva¹
Edite da Glória Amorim²

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa teve como principal objetivo abordar, por meio de discussões teóricas, a discriminação racial na escola e, conseqüentemente, o combate ao racismo.

Em 2009, a pedido do INEP, foi feita pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe) a pesquisa Preconceito e Discriminação no Ambiente Escolar, coordenada pelo professor José Afonso Mazzon. O estudo inédito realizado em 501 escolas com 18.599 estudantes, pais e mães, professores e funcionários da rede pública de todos os estados do país apresentou algumas conclusões sobre o preconceito dos entrevistados: 99,3% têm algum tipo de preconceito, 96,5% têm preconceito com relação a portadores de necessidades especiais, 94,2% têm preconceito étnico-racial, 93,5% de gênero, 91,0% de geração, 87,5% socioeconômico, 87,3% com relação à orientação sexual, 75,95% têm preconceito territorial (PESQUISA..., 2009).

Em concordância com a pesquisa, podemos observar que o preconceito está muito presente na escola, o que é um fato preocupante, visto que afeta a vida escolar dos alunos. Nesse contexto, compreendemos a importância desta pesquisa, uma vez que o racismo, por certo, prejudica o desenvolvimento infantil dos alunos e o do ser humano como um todo. É a partir da vivência com práticas de combate ao racismo que o aluno irá beneficiar-se de todas as vantagens e aprendizagens que essa expressão é capaz de possibilitar.

A temática em questão foi escolhida uma vez que o racismo na educação infantil pode prejudicar o desenvolvimento pleno do indivíduo, pois perturba o emocional da criança, podendo desenvolver transtornos de ansiedade, estresse pós-traumático, isolamento social e muitos outros problemas que impactarão sua vida adulta.

Entendemos que o ambiente escolar necessita de maior atenção para que não exista exclusão dos alunos com diferentes etnias. Todas as crianças têm o direito à educação escolar e é preciso proporcionar a elas conforto, respeito e tranquilidade no ambiente escolar.

Visando esclarecer algumas discussões acerca do racismo na escola, este trabalho teve o propósito de responder às seguintes questões: “Como podemos valorizar a cultura afrodescendente na escola?” e “Como trabalhar o racismo com os alunos da educação infantil, de modo que todos sejam inseridos no seu meio social?”.

O desenvolvimento do presente estudo se justificou pelo fato de o preconceito ainda ser algo muito frequente no ambiente escolar. Assim, com este estudo, analisamos como os profissionais da educação infantil podem refletir sobre combate ao racismo,

¹ Discente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: maraisas@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Pedagogia (UNIPAM). E-mail: edite@unipam.edu.br.

para ajustar suas práticas e ações de forma a favorecer o desenvolvimento das crianças para que tenham respeito às diferenças étnico-raciais.

O objetivo geral deste estudo foi compreender como combater o racismo, considerando a valorização das culturas afro-brasileiras nas escolas e famílias e promovendo respeito às diferenças. Quanto aos objetivos específicos, a presente investigação apresentou o conceito de raça e racismo no contexto atual, os tipos de discriminação e preconceito praticados na sociedade, evidenciou os privilégios da branquitude em relação aos não brancos, analisou a Lei n. 10.639/03, que trata da importância do ensino de história e cultura afrobrasileira na escola, bem como os direitos da população negra descritos nas leis antirracistas. Ainda teve como objetivos compreender como as questões antirracistas são trabalhadas na escola, com o intuito de verificar se são construídas práticas de cooperação e respeito, além de analisar as propostas de combate ao racismo na educação infantil, valorizando o respeito às diferenças.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de alcançar o objetivo maior desta pesquisa, qual seja, compreender como combater o racismo, considerando a valorização das culturas afro-brasileiras nas escolas e famílias, promovendo respeito às diferenças, entende-se, em razão de se voltar o olhar para a etapa da educação infantil, ser necessário, inicialmente, discorrer sucintamente a respeito da história da educação infantil no Brasil. Depois, de forma mais específica, questões relacionadas ao contexto do racismo serão destacadas, a exemplo das legislações existentes, da diferença entre raça e racismo, do preconceito e discriminação, para, ao final, destacar formas de combate ao racismo no ambiente escolar, de forma especial na educação infantil.

2.1 RAÇA E RACISMO

“Raça” é a categorização que pretende classificar os seres humanos, pautando-se em caracteres físicos e hereditários. O “racismo” é o preconceito e a discriminação direcionados a alguém, tendo em conta sua origem étnico-racial, geralmente se refere à ideologia de que existe uma raça melhor que outra.

Muito se discute sobre os termos “raça” e “racismo”, mas entre eles há uma grande diferença. Segundo Almeida (2020), raça não é um termo fixo, estático. Seu sentido está inevitavelmente atrelado às circunstâncias históricas em que é utilizado. Por trás da raça sempre há contingência, conflito, poder e decisão, de tal sorte que se trata de um conceito relacional e histórico. Quanto ao racismo, Almeida (2020) diz que procede da forma como as pessoas veem os outros conforme sua raça e é uma forma sistemática de discriminação que tem a raça como fundamento, manifestando por meio de práticas conscientes ou inconscientes que culminam em desvantagens ou privilégios para indivíduos, a depender do grupo racial ao qual pertençam.

Sobre a questão do racismo, tão entranhado na nossa sociedade, já em 1963, Martin Luther King Jr., durante a chamada “Marcha de Washington”, dizia por repetidas vezes que tinha um sonho de que os seus quatro filhos um dia vivessem em uma nação

onde não fossem julgados pela cor da sua pele, mas pelo conteúdo de seu caráter. Isso mostra, então, que essa inquietação pode ser a mesma de muitos pais ainda hoje, que têm medo de que seus filhos possam ser julgados pela cor de sua pele.

A jornalista Claudia Lima entrevistou, durante o programa televisivo *Roda Viva*, Glória Maria, jornalista da *Rede Globo*, sobre o racismo que a apresentadora sofreu ao longo de sua carreira. Durante a entrevista, a jornalista afirmou:

Nada blinda preto de racismo, nada. E com mulher preta é pior ainda. Nós somos mais abandonadas e discriminadas, porque o homem preto não quer a mulher preta. Nada blinda a gente. Você tem que aprender a se blindar da dor, isso é importante. Se você for esperar uma proteção universal, você está perdida. Você tem que fazer com que a vida te faça aprender a se blindar. (“NADA BLINDA...”, 2022, *online*).

Glória Maria ainda ressaltou a preocupação que sente com as filhas, pois já sofreram algum tipo de preconceito racial. As duas meninas passaram por episódios de racismo nas escolas.

2.2 OS PRIVILÉGIOS DA BRANQUITUDE

Sobre o conceito de branquitude, Ribeiro (2019b, p. 31-32) afirma:

A ausência ou a baixa incidência de pessoas negras em espaços de poder não costuma causar incômodo ou surpresa em pessoas brancas. Para desnaturalizar isso, todos devem questionar a ausência de pessoas negras em posições de gerência, autores negros em antologias, pensadores negros na bibliografia de cursos universitários, protagonistas negros no audiovisual. E para além disso, é preciso pensar em ações que mudem essa realidade.

Ribeiro (2019b) pontua ainda que, se a população negra é a maioria no país, quase 56%, torna o Brasil a maior nação negra fora da África. Dessa forma, a ausência de pessoas negras em espaços de poder deveria ser algo chocante. Portanto, uma pessoa branca deve pensar seu lugar de modo que entenda os privilégios que acompanham a sua cor. Isso é importante para que privilégios não sejam naturalizados ou considerados apenas esforço próprio. Isso nos mostra que devemos trazer pessoas negras ao poder e ir além, aquedando pessoas negras e brancas no mesmo lugar, no mesmo nível de poder.

O racismo é uma problemática branca, provoca Ribeiro (2019b *apud* KILOMBA 2019, p. 35-36). Até serem homogeneizados pelo processo colonial, os povos negros existiam como etnias, culturas e idiomas diversos; isso até serem tratados como “o negro”. Portanto, o racismo foi inventado pela branquitude, que, como criadora, deve se responsabilizar por ele.

2.3 LEI N. 10.639/2003

Em 2003, foi promulgada a Lei n. 10.639/03, que alterou a LDB n. 9.394/96 e incluiu no currículo oficial a obrigatoriedade de se trabalhar a temática da “História e cultura afro-brasileira e africana”.

O conteúdo estabelecido nessa lei está explicitado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, de outubro de 2004. Por meio delas, gestores e professores podem se munir de orientações, princípios e fundamentos para o planejamento e execução do conteúdo afro-brasileiro e africano dentro de sala de aula.

Então, a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida dos seguintes Artigos. 26-A, 79-A e 79-B:

Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira. § 1º O conteúdo programático a que se refere o *caput* deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil. § 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras. Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como ‘Dia Nacional da Consciência Negra’ (BRASIL, 1996, [s. p.]).

Nesse sentido, com a promulgação e observância da Lei n. 10.639/2003, podem-se ampliar as formas encontradas pela comunidade escolar para lidar com o racismo e com a realidade que ele provoca. No entanto, a efetivação dessas transformações é problemática e passa por questões como ausência de acompanhamento, falta de concordância entre os materiais didáticos oferecidos e a realidade da formação dos profissionais, além das dificuldades de reconhecimento das formas de atuação e dissimulação do racismo.

De forma geral, a Lei n. 10.639/2003 tem como objetivo a melhoria nas desigualdades históricas na sociedade brasileira. Nesse sentido, é dever da educação dominar o racismo, para minimizar o preconceito no ambiente escolar.

2.4 LEIS ANTIRRACISTAS

O Brasil criou a 1ª lei antirracismo após um hotel em São Paulo negar hospedagem a uma dançarina negra americana. Segundo Westin (2020, *online*), em matéria no *Jornal do Senado*,

Involuntariamente, há 70 anos, a turnê que a célebre dançarina e coreógrafa americana Katherine Dunham fazia pelo Brasil acabou por

interferir nos rumos da história do país. Na noite de 11 de julho de 1950, uma terça-feira, em sua estreia no teatro Municipal de São Paulo, ela aproveitou o intervalo entre o primeiro e o segundo ato para fazer uma denúncia aos repórteres que cobriam o espetáculo. Revoltada, a artista relatou que, dias antes, o gerente do Esplanada, o luxuoso hotel vizinho do teatro, se recusara a hospedá-la ao descobrir que era uma “mulher de cor”. O cinco-estrelas paulistano mexeu com a pessoa errada. Além de especializada em danças de origem africana, Dunham era antropóloga e ativista social nos Estados Unidos – orgulhosa, portanto, de sua pele negra.

Westin (2020) destaca que essa foi uma lei histórica e complementa que a escravidão havia sido abolida seis décadas antes, em 1888, mas os negros continuavam sendo vítimas de preconceito e ocupando as posições mais baixas da sociedade sem que o poder público se preocupasse com isso. A Lei Afonso Arinos surgiu, então, como a primeira norma destinada a punir e inibir atos racistas. Westin (2020, *online*) acrescenta que, na justificativa do projeto de lei, Arino escreveu:

A tese da superioridade física e intelectual de uma raça sobre outras, cara a certos escritores do século passado, como Gobineau, encontra-se hoje definitivamente afastada graças às novas investigações e conclusões da antropologia, da sociologia e da história. Atualmente ninguém sustenta a sério que a pretendida inferioridade dos negros seja devida a outras razões que não ao seu status social. Urge que o Poder Legislativo adote as medidas convenientes para que as conclusões científicas tenham adequada aplicação. (ARINOS, 1988 *apud* WESTIN, 2020, *online*).

Segundo Westin (2020), Arinos fazia referência ao chamado racismo científico, que, embora já tivesse mesmo sido derrubado pela própria ciência, permanecia arraigado e ainda fazia a cabeça de muita gente, como o deputado Plínio Barreto, um dos relatores do projeto de Arinos na Câmara. Apesar disso, o relatório de Barreto favorável à aprovação da proposta, destaca:

O preto, o índio e o português concorreram para a formação do nosso povo. Queiramos ou não, temos que considerá-los todos nossos antepassados. Raros os que descendemos diretamente, sem mescla de outros sangues, da forte raça lusitana. Temos que aceitar a herança africana com os seus ônus e com as suas vantagens, integralmente, sem possibilidade de renunciar a qualquer das suas parcelas. Biológica e historicamente, o negro é parte essencial do nosso povo. Seja um bem, seja um mal, seja uma coisa que nos orgulhe, seja uma coisa que nos deprima, é essa a realidade (BARRETO *apud* WESTIN, 2020, *online*).

Nascia nesse contexto a Lei nº 7.716, de 5 de janeiro de 1989, que define os crimes resultantes de preconceito de raça ou de cor.

2.5 COMO COMBATER AO RACISMO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Santos (2021), em seu artigo para o jornal *Globo* sobre as dicas de como combater o racismo em sala de aula, cobrou um compromisso dos órgãos públicos de educação na implementação de políticas públicas raciais e comentou a importância da iniciativa que inclui a preparação de professores brancos no combate ao racismo nas escolas.

Santos (2021) apresentou sugestões de como inserir na sala de aula o assunto sobre as questões étnicas raciais na educação infantil: Literatura de algumas histórias que apresentam o protagonismo negro; Representatividade para combater os discursos que invisibilizam, segregam e marginalizam pessoas apenas por conta da cor, permitindo, assim, que os negros também possam se enxergar em diferentes lugares, ocupando-os e sendo bem-sucedidos. Ela vem, portanto, para promover a igualdade racial; com a Estética deverá ser apresentada aos alunos a cultura afro-brasileira com suas diferentes expressões artísticas; Identidade para que o discente possa reconhecer a pessoa negra na sociedade e propiciar às crianças a percepção de que elas têm uma história de vida, fazem parte de uma família e são partes atuantes no mundo em que vivem; Territorialidade, é preciso buscar nela suas possibilidades educativas, trazendo a cultura, as relações sociais, a história e outros elementos que nela existem em prol do desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens; Ludicidade, apresentar brincadeiras tradicionais de origem afrodescendente; Musicalidade como forma de expressão da cultura negra; Religiosidade trabalhando as diferentes religiões, inclusive as de matriz africana, para a criança refletir sobre o não preconceito a religiões não cristãs e discutir o respeito às crenças alheias.

Trabalhar diferentes formas de combate ao racismo na educação infantil possibilita a valorização da identidade das pessoas negras e, assim, combater o racismo em toda sociedade. Ter educadores negros também é importante devido à representatividade, permitindo que a cor da pele deixe de ser uma diferença e seja incluída como uma normalidade.

3 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho foi compreender como o racismo tem sido combatido no ambiente escolar. Para alcance desse propósito, adotamos a pesquisa bibliográfica, de cunho exploratório, com busca de referencial em livros, revistas, artigos acadêmicos, e pesquisa via web, procedente de autores como Westin (2020), Almeida (2020), Ribeiro (2019), entre outros. Com base nessas fontes, a pesquisa apresentou as discriminações e preconceitos na sociedade, as diferenças entre raça e racismo, para que pudéssemos compreender a importância das leis e combater o racismo valorizando a cultura afro-brasileira nas escolas.

Com esta pesquisa mostramos que a escola, como parte integrante da sociedade, não está livre do racismo e apresentamos as formas de combate ao racismo nas instituições de ensino para que possam construir uma educação antirracista. Realizamos uma pesquisa de campo utilizando um questionário para coletar dados referentes às questões de racismo nas turmas da educação infantil. Elaboramos esse

questionário com perguntas objetivas e subjetivas para que pudéssemos ter um conhecimento amplo sobre o racismo estrutural e institucional, bem como combatê-lo.

4 RESULTADOS

Inicialmente, na primeira pergunta do questionário, em relação a cidade onde residem, apresentamos as respostas de 5 educadoras que residem em Carmo do Paranaíba (MG) e de 1 educadora que é de Arapuá (MG). Desse total, 2 educadoras estão em escolas privadas e 4 em escolas públicas.

Na consolidação dos dados, apuramos que, das 6 professoras que colaboraram com esta pesquisa, 4 são da rede pública de ensino e 2 da rede privada. Dessa forma, o universo pesquisado abrangeu instituições de ensino diversas, para que pudéssemos entender sobre as questões de racismo nas 2 redes. Cinco educadoras têm formação em Pedagogia e 1 tem Magistério. As educadoras têm cursos de pós-graduação em Educação Especial, em Psicopedagogia, em Inclusão e em Supervisão.

A LDB n. 9394/96 preconiza no seu artigo 61: “Consideram-se profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, são: I – professores habilitados em nível médio ou superior para a docência na educação infantil e nos ensinos fundamental e médio”. Nesse sentido, a formação dos professores desta pesquisa está em consonância com a legislação. Sobre o tempo de experiência na educação infantil, 1 educadora tem abaixo de 5 anos; 1 educadora entre 5 e 10 anos; 4 educadoras acima de 10 anos.

A experiência dos professores na educação infantil é muito importante, mas eles deverão estar se atualizar constantemente para que a prática pedagógica seja eficaz. Nessa linha de pensamento, Azevedo (2021, *online*) afirma que “é muito importante os pais e professores começarem a conversar com as crianças sobre o fato de algumas serem negras, o que é normal, independentemente da sua cor, são crianças lindas e que vão desfrutar de um futuro brilhante”. As educadoras consideram o racismo como: “atitude muito cruel, não devemos faltar o respeito com o próximo”; “não devemos faltar o respeito com o próximo”; “simplesmente pelas diferenças de cor, gênero”; “consiste no preconceito, discriminação e exclusão social pela raça, fazendo as crianças se sentirem inferiores por suas diferenças de raça, cor de pele, etnias, crenças”.

O racismo é um mal que afeta as relações sociais. Em vista disso, percebemos o que afirma a pesquisa Preconceito e Discriminação no Ambiente Escolar realizada em (2009) pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), que ressalta o quanto o racismo ainda é presente nas escolas e o quanto prejudica o emocional das crianças.

As educadoras que responderam à pesquisa relataram que algumas crianças levam de casa para a escola a discriminação racial. Em relação às formas como lidam com o racismo no ambiente escolar, 1 educadora não lidou com situações de discriminação racial. Mesmo com alunos negros na sala, sempre trabalhou com autonomia para evitar este fato. As 4 demais profissionais já enfrentaram situações de racismo na sala de aula da educação infantil. As educadoras lidam das seguintes maneiras com situação de racismo: “sendo paciente”; “conversando e com firmeza”; “refletindo as diversidades para conscientizar o respeito e que a cor da pele não diminui

ninguém”; “analisando as falas racistas” e “conversando e discutindo sobre a representatividade”.

Os aspectos físico, psicológico, intelectual e social da criança precisam ser resguardados desde o nascimento até a idade adulta, com a finalidade de que elas encontrem o mais completo grau de maturidade e estabilidade, gerando melhoria no seu desenvolvimento. Cabe ao professor resguardar o desenvolvimento integral das crianças.

As 6 docentes relataram algumas atividades que são trabalhadas no ambiente escolar que visam combater o racismo. O docente atua também como mediador de conflitos e opiniões, observando a atitude de cada aluno para que as práticas pedagógicas atinjam seus objetivos de combate ao racismo. Cada professor precisa realizar atividades de combate ao racismo diuturnamente, pois é uma missão difícil, visto que os alunos vivem numa sociedade em que o racismo é estrutural. As atividades trabalhadas pelas docentes são: “Contação de histórias”; “Músicas de origem africana”; “Brincadeiras afrodescendentes”; “Passeios culturais que visam à importância da raça negra”; “Apresentações culturais que enfocam o tema racismo”; “Datas comemorativas (20 de novembro); “texto com personagens negros” e “Escola da inteligência (educação socioemocional).

5 CONCLUSÃO

Este artigo teve a finalidade de analisar as diferentes formas de racismo na educação infantil e estratégias para seu combate. Com a pesquisa de campo realizada com as professoras da educação infantil, foi possível entender que o racismo ainda é um fato preocupante que afeta a nossa sociedade. O educador, além de transmitir conhecimentos, deve ser mediador de conflitos.

A discriminação racial se faz presente na escola gerando a exclusão social do aluno negro, ocasionando *bullying* no espaço escolar. Na educação infantil, os alunos, também, são vítimas do racismo, advindo, muitas vezes, dos colegas, dos funcionários da escola e até mesmo dos professores. Essa exclusão prejudica o aluno, pois ele, ao receber manifestações negativas da sua própria imagem, acaba por se isolar e fica triste, o que impacta negativamente no seu desenvolvimento.

Trabalhar a cultura afrodescendente, de forma interdisciplinar, é de muita importância para o ensino da diversidade no Brasil. O professor da educação infantil necessita criar propostas pedagógicas capazes de trabalhar a identidade africana de forma lúdica e prazerosa, objetivando sua valorização.

São necessárias atividades pedagógicas que trabalhem a identidade das crianças, o reconhecimento das culturas africanas, afro-brasileiras e indígenas, com incentivos positivos quanto à diversidade cultural em seus diversos aspectos.

As relações de afeto trabalhadas, por meio de jogos que promovam diferentes formas de conhecer sobre si mesmo, sobre outras crianças e sobre o mundo também são importantes. O papel do educador é relevante para o combate ao racismo na educação infantil, portanto ele precisa planejar suas aulas de acordo com atividades específicas, com o intuito de obter resultados positivos para que os alunos possam compreender sobre as questões do racismo, bem como ter atitudes antirracistas na escola e sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. **Racismo Estrutural**: feminismos plurais. São Paulo: Jandaíra, 2020.
- BRASIL. **Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática 'História e Cultura Afro-Brasileira', e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2003.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1990.
- DICIO. **Raça**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/raca/>.
- DICIO. **Racismo**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/racismo/>.
- GARDINI, A. **Raça, racismo e genética**: novos parâmetros, velhas práticas políticas?. 2007. Disponível em: http://www.labjhttp://www.labjor.unicamp.br/midiaciencia/article.php3?id_article=436or.unicamp.br/midiaciencia/article.php3?id_article=436.
- PESQUISA comprova que preconceito atinge 99,3% do ambiente escolar no Brasil. 2009. **Gazeta do Povo**, 2009. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/pesquisa-comprova-que-preconceito-atinge-993-do-ambiente-escolar-no-brasil-bmg041fsqi54m7htmbm3emm32/>.
- LIA VAINER SCHUCMAN fala dos privilégios da branquitude. **Jornal da USP**, 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/programas/lia-vainer-schucman-fala-dos-privilegios-da-branquitude/>.
- "NADA BLINDA preto de racismo", diz Gloria Maria no Roda Viva. **Maisgoiás**, 2022. Disponível em: <https://www.maisgoias.com.br/nada-blinda-preto-de-racismo-diz-gloria-maria-no-roda-viva/>.
- KING, M. L. **Eu tenho um sonho**. [s. d.] .Disponível em: https://www.pensador.com/eu_tenho_um_sonho_martin_luther_king/.
- RIBEIRO, D. **Lugar de fala**. São Paulo: Jandaíra, 2019a.
- RIBEIRO, D. **Pequeno manual antirracista**. São Paulo: Schwarcz, 2019b.

SANTOS, E. 10 dicas de como trabalhar o antirracismo em sala de aula. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2021/09/21/10-dicas-de-como-trabalhar-o-antirracismo-em-sala-de-aula.ghtml>.

WESTIN, R. Racismo estrutural mantém negros e indígenas à margem da sociedade. **Senado Notícias**, 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2020/01/racismo-em-pauta-2014-racismo-estrutural-mantem-negros-e-indigenas-a-margem-da-sociedade>.