

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Revista Querubim

Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais

Edição 50

Ano 19

Volume 4

Ciências

Aroldo Magno de Oliveira
(Ed./Org.)

2023

2023

2023

2023

Niterói – RJ

Revista Querubim 2023 – Ano 19 n°50 – vol. 4 – Ciências – 82p. (junho – 2023)
Rio de Janeiro: Querubim, 2023 – 1. Linguagem 2. Ciências Humanas 3. Ciências Sociais Periódicos.
I - Título: Revista Querubim Digital

Conselho Científico

Alessio Surian (Universidade de Padova - Itália)
Darcília Simoes (UERJ – Brasil)
Evarina Deulofeu (Universidade de Havana – Cuba)
Madalena Mendes (Universidade de Lisboa - Portugal)
Vicente Manzano (Universidade de Sevilla – Espanha)
Virginia Fontes (UFF – Brasil)

Conselho Editorial

Presidente e Editor
Aroldo Magno de Oliveira

Consultores

Alice Akemi Yamasaki
Bruno Gomes Pereira
Carla Mota Regis de Carvalho
Elanir França Carvalho
Enéias Farias Tavares
Francilane Eulália de Souza
Gladiston Alves da Silva
Guilherme Wyllie
Hugo de Carvalho Sobrinho
Hugo Norberto Krug
Janete Silva dos Santos
Joana Angélica da Silva de Souza
João Carlos de Carvalho
José Carlos de Freitas
Jussara Bittencourt de Sá
Luciana Marino Nascimento
Luiza Helena Oliveira da Silva
Mayara Ferreira de Farias
Pedro Alberice da Rocha
Regina Célia Padovan
Ruth Luz dos Santos Silva
Shirley Gomes de Souza Carreira
Vânia do Carmo Nóbile
Venício da Cunha Fernandes

SUMÁRIO

01	Cíntia Morales Camillo e Karine Gehrke Graffunder – Consumo consciente da água: uma proposta investigativa no ensino de ciências	04
02	Daniele Passos Santos et al – Metassíntese qualitativa sobre a abordagem da resolução de problemas nos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)	09
03	Diego Krohl et al – Progressão aritmética: Uma proposta de ensino através da Lógica da Programação	20
04	Fernanda Nunes Cerqueira et al – Manejo e conservação do solo e da água na perspectiva dos estudantes do ensino médio	28
05	Fernanda de Lima Pinheiro et al – Produção de materiais didáticos táteis de baixo custo: uma proposta para o ensino de ciências da natureza	35
06	Jainara Nunes da Silva e Lidiane Salvatierra – Animais peçonhentos e venenosos: percepção de alunos do ensino fundamental de um colégio do Município de Araguaína - Tocantins	44
07	Jardel Francisco Bonfim Chagas et al – Vídeo experimento de física: estudando materiais condutores e não condutores em um aparato experimental	51
08	Michele Soares Silva et al – Uma análise cienciométrica sobre recursos digitais voltados para a educação em ciências	61
09	Samara de Oliveira Pereira et al – Materiais didáticos para o ensino de química: um olhar atento para as proteínas à luz do desenho universal para a aprendizagem	69
10	Talita Nunes – O farmacêutico clínico na unidade de terapia intensiva neonatal: um grande desafio	77

CONSUMO CONSCIENTE DA ÁGUA: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Cíntia Moralles Camillo¹
Karine Gehrke Graffunder²

Resumo

Este artigo objetiva apresentar uma proposta didática baseado na aplicação da metodologia ativa ensino por investigação, cuja finalidade é abordar e identificar as principais usabilidades da água nas atividades cotidianas, discutindo e propondo formas sustentáveis de utilização desses recursos. A proposta foi elaborada para o 5º ano do Ensino Fundamental de forma contextualizada e direcionada, buscando contemplar os princípios básicos da metodologia ativa escolhida. Desta forma, a proposta é caracterizada como uma propulsora da alfabetização científica, permitindo que o aluno seja o protagonista da aprendizagem, motivando e aprimorando o senso crítico, criativo e autônomo.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Metodologias Ativas; Sequência Didática.

Abstract

This article aims to present a didactic proposal based on the application of the active teaching-by-investigation methodology, which aims to address and identify the main uses of water in everyday activities, discussing and proposing sustainable ways of using these resources. The proposal was elaborated for the 5th year of Elementary School in a contextualized and targeted way, seeking to contemplate the basic principles of the chosen active methodology. The didactic planning is established in three pedagogical moments: (1) Initial questioning, (2) Organization of knowledge and (3) Application of knowledge. In this way, the proposal is characterized as a driver of scientific literacy, allowing the student to be the protagonist of learning, motivating and improving critical, creative and autonomous sense.

Palabras-clave: Teaching by Research; Active Methodologies; Following teaching.

Introdução

As práticas inovadoras no ensino de Ciências têm como premissa a participação ativa e colaborativa por meio de diálogos, bem como colocar o aluno frente a possibilidades de investigação. Deste modo, segundo Camillo e Sepel (2022), o aluno quando instigado e colocado na posição de investigador implica em mudanças no seu comportamento social, possibilitando uma imersão na cultura científica em busca de soluções de problemas.

O mundo passa por constantes mudanças exigindo que o ensino se adapte, não diferente com o ensino de Ciências. Para tal, preparar o aluno para situações reais é mais do que necessário, uma vez que o professor necessita estar permanentemente se especializando e buscando metodologias de ensino e aprendizagem que contemplem com que o aluno se sinta motivado em aprender.

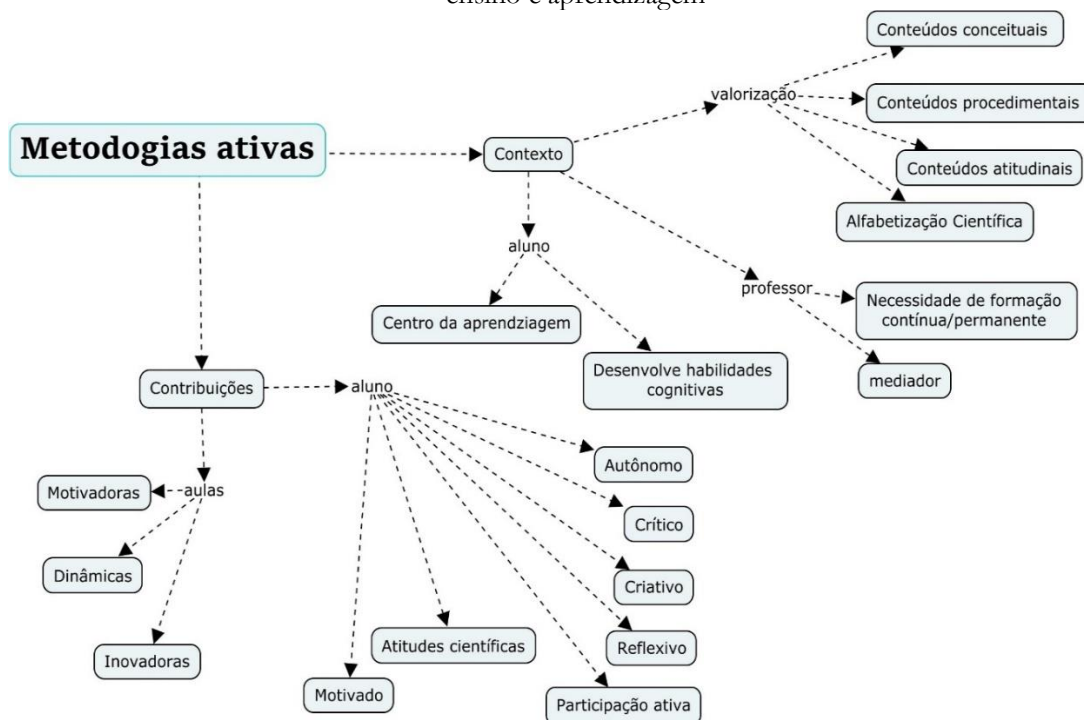
Camillo e Graffunder (2020) defendem que as metodologias ativas geram curiosidade em aprender, motivação, criatividade, criticidade, atitudes científicas, reflexão e autonomia. Além das aulas se tornarem mais atrativas, motivadoras e dinâmicas, em que o aluno é o centro da aprendizagem e o professor o mediador (PINHEIRO e BATISTA, 2018).

¹ Doutoranda em Educação em Ciências/ UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

² Doutoranda em Educação em Ciências/ UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

A seguir, na Figura 1, apresenta-se um mapa conceitual sobre o contexto e as contribuições das metodologias ativas para o ensino e aprendizagem.

Figura 1: Mapa conceitual sobre o contexto e as contribuições das metodologias ativas para o ensino e aprendizagem



Fonte: Autoras.

As metodologias ativas sempre existiram, talvez não tão usadas ou tão valorizadas. Segundo Camillo e Sepel (2022) as metodologias ativas são recursos e métodos em que o professor tem a sua disposição, e oferecem diversas formas de ensinar. No ensino de Ciências as metodologias ativas ainda valorizam os conteúdos conceituais (o que é preciso saber), procedimentais (o que é preciso saber fazer) e atitudinais (valores, atitudes e normas), conforme Pozo e Crespo (2009); estes que são todos relacionados entre si na construção na totalidade do saber.

Desta forma, este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta que aborda o uso da água nas atividades cotidianas, instigando o aluno a investigar, discutir e propor formas sustentáveis da utilização da água, e procurar responder à questão: “Como podemos reduzir o consumo de água e como preservá-la?”. A atividade proposta segue a abordagem do Ensino por Investigação, a qual possibilita análises e possíveis respostas para um problema a ser estudado e investigado, organizando informações e se baseando em explicações e conclusões a partir de dados obtidos por pesquisas.

O Ensino por Investigação possibilita que o aluno reflita e formule respostas a um problema, bem como organize informações baseado em dados, explicações e conclusões. Segundo Scarpa e Silva (2013) o Ensino por Investigação é uma importante metodologia que avança os eixos da Alfabetização Científica, esta considerada o alicerce do ensino de Ciências. Nesta metodologia é importante salientar que o professor estimula o aluno apresentando os procedimentos e a questão norteadora, e os alunos organizam os dados e concluem a investigação por meio de uma solução.

Percurso Metodológico

A seguir, no Quadro 1, é apresentado detalhadamente toda a proposta didática desenvolvida para a temática escolhida. Perpassando pela duração e tempo de aula; a unidade temática, objeto de conhecimento e habilidade conforme Base Nacional Comum Curricular (BNCC); questão norteadora da proposta; justificativa; objetivos; procedimentos metodológicos; avaliação e sugestão de sites.

Quadro 1. Proposta didática investigativa para o ensino de Ciências

Ensino de Ciências por investigações para o Ensino Fundamental I: Consumo consciente da água	
Disciplina	Ciências
Nível	5º ano do Ensino do Fundamental
Tema	Consumo consciente da água
Duração/tempo	2 aulas - 2 horas/aula
Unidade temática/Objeto de conhecimento/Habilidades da BNCC	Matéria e energia/Consumo Consciente/(EF05CI04) identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
Questão norteadora	Como podemos reduzir o consumo de água e como preservá-la?
Justificativa	A água é utilizada, em todo o mundo, para diversas finalidades, como o abastecimento de cidades e usos domésticos, geração de energia, irrigação, navegação, a agricultura, pecuária e pesca. Segundo o projeto ‘Colabora’ que luta pela conscientização da água no Brasil, no ano de 2017, a Organização das Nações Unidas (ONU) relatou que o brasileiro gasta 154 litros de água por dia, o que deveria ser de no máximo 110 litros (COLABORA, 2021). Na cidade do Rio de Janeiro os habitantes gastam 207 litros por pessoa ao dia e a região Norte é a grande campeã no desperdício de água potável, totalizando 55% do total de água gasta ao dia em todo o país (COLABORA, 2021). Assim, torna-se necessário que temáticas como o consumo consciente da água esteja sempre presente na escola, bem como na sociedade; para que possamos reduzir o consumo e propor formas sustentáveis eficientes. Escolheu-se a abordagem do Ensino por Investigação por possibilitar que os alunos participem de forma ativa, construindo saberes, por meio da reflexão e da construção de respostas, instigados por uma problemática. No ensino de Ciências, busca-se um aluno alfabetizado cientificamente em que contemple conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO e CRESPO, 2009). Desta forma, acredita-se que a metodologia ativa escolhida contempla o que se espera de um ensino e aprendizagem pautados num processo inovador, colaborativo e crítico-reflexivo; em que o aluno seja o centro da aprendizagem.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar o uso da água em diferentes situações e formas de economizá-la; - Propor ações de economia da água tanto na escola como em casa; - Reconhecer formas de desperdício; - Compreender formas de poluição das águas; - Compreender que algumas formas de poluição podem ser evitadas contribuindo para a melhora da qualidade da água.
Procedimentos metodológicos	<p>1º Passo: Procedimento anterior a proposta</p> <p>Uma aula anterior as atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir a turma em grupos de cinco alunos; - Pedir para que os alunos pesquisem sobre o consumo médio de água por pessoa. <p>Onde pesquisar: sites de internet, jornais, revistas</p>

	<p><i>(Orientar para que o aluno pesquise em sites confiáveis).</i></p> <p>Atividades propostas para a 1ª aula</p> <p>1º Atividade</p> <ul style="list-style-type: none">- Discutir sobre os usos da água;- Propor aos alunos que perante a pesquisa prévia realizada construam um gráfico sobre este consumo; <p>Onde registrar: numa folha de caderno</p> <p>2º Atividade</p> <ul style="list-style-type: none">- Em grupos, discutir sobre ideias e soluções para diminuir o consumo diário nas residências e na escola;- Registrar as ideias para posteriormente ser discutido na turma. <p>Onde registrar: numa folha de caderno</p> <p><i>O professor deve instigar o aluno a pensar em:</i></p> <p><i>‘Como podemos reduzir o consumo de água em nossas casas e na escola?’</i></p> <p><i>‘Porque é necessário reduzir o consumo de água?’</i></p> <p><i>‘Quais as consequências futuras se não ocorrer a redução do consumo de água?’</i></p> <p>3º Atividade</p> <ul style="list-style-type: none">- Propor que os alunos elaborem, de forma coletiva, um folheto de conscientização sobre o uso consciente da água nas atividades domésticas e escolares; <p>Este folheto pode ser um infográfico, que pode ser elaborado em sites gratuitos e disponibilizados na internet.</p> <ul style="list-style-type: none">- Os alunos devem propor algumas soluções para diminuir o consumo diário por pessoa;- O professor poderá utilizar o laboratório de informática para a construção do folheto (infográfico) ou em uma cartolina/folha A4;- Os grupos deverão apresentar as suas propostas para a turma. <p>Atividades propostas para a 2ª aula</p> <p>1º Passo: Procedimento anterior a proposta</p> <p>Pedir aos alunos na aula anterior que levem, por grupo, uma cartolina, lápis de cor, canetinha, régua, tesoura, cola, revistas com a temática estudada para possível uso de recorte.</p> <p>4ª Atividade</p> <ul style="list-style-type: none">- Discutir com a turma sobre a importância da água para existência e permanência da vida no planeta;- Explicar que a poluição e o mal uso da água, pode levar a extinção de desse recurso natural na forma pura e livre de contaminação;- Mostrar aos alunos que a poluição da água é um fator preocupante e que todos nós somos responsáveis. <p>Ao sistematizar as informações os alunos podem ser convidados a refletir, pensar e construir respostas em relação a poluição da água. Para tal, inicialmente o professor pode realizar um experimento simples, que consiste em pegar um copo de água e jogar uma tinta guache e realizar as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se alguém beber essa água, também beberá a tinta?- O que aconteceria se essa tinta fosse venenosa ou perigosa?- Que malefícios e doenças podem causar uma água poluída? <p>Após, propor aos alunos que pensem sobre as ações que podem ser feitas por todos nós, seja em casa ou na escola, com o propósito de reduzir a poluição. É interessante que os alunos</p>
--	--

	após refletir e construir uma solução, exponha para a turma suas ações, o que pode ocorrer por meio da construção de cartazes.
Avaliação	O interesse, a participação e o desempenho nas atividades propostas através de observação do professor.
Sites	Confecção do Infográfico: https://www.easel.ly/infographic-templates https://infogram.com/pt/

Fonte: Autoras.

Discussão

A proposta de investigação pode ser adaptada, considerando o contexto de cada espaço escolar, como a escolha do uso de ferramentas e recursos tecnológicos ou materiais físicos e lúdicos. Em relação às perguntas, estas podem ser modificadas, e ainda, o professor pode utilizar textos que incentive a investigação.

Importante salientar que muitas vezes o professor pode ter que interromper a ação para explicação de conceitos, procedimentos ou de atitudes dos alunos. Toda a ação deve conduzir para a alfabetização científica, buscando os seus conceitos e a sua valorização, mostrando para o aluno a sua importância. O professor ao perceber que o aluno não entendeu ou ficou com dúvida, deve esclarecer e dialogar em busca de uma resposta, direcionando o diálogo para os significados dos conceitos científicos.

Por fim, cabe destacar que o uso de estratégias como as metodologias ativas no ensino e na aprendizagem não substituem a explicação do professor, mas sim servem de auxílio para uma aprendizagem mais significativa. As metodologias são motivadoras, interativas, colaborativas e proporcionam uma aprendizagem divertida e criativa; contudo, é necessário um bom planejamento da atividade.

Referências

CAMILLO, C. M.; SEPEL, L. M. N. . Potencialidades da metodologia ativa revisão por pares na formação inicial docente. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 18, p. 97-111, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13550>

CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. . Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências. *REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, v. 14, p. 215-230, 2021. DOI: 10.3895/rbect.v14n2.12770

COLABORA. *Projeto Colabora*. 2021. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/ods6/demanda-por-agua-no-brasil-pode-crescer-70-ate-2040/>. Acesso: 28 de jan. 2023.

PINHEIRO, M. N.; BATISTA, E. C. O ALUNO NO CENTRO DA APRENDIZAGEM: UMA DISCUSSÃO A PARTIR DE CARL ROGERS. *Revista Psicologia & Saberes*, 7(8), 70–85, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3333/ps.v7i8.770>

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

METASSÍNTESE QUALITATIVA SOBRE A ABORDAGEM DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS ANAIS DO XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM)

Daniele Passos Santos³
Miriam de Almeida Santos⁴
José Fernandes da Silva⁵

Resumo

Este artigo busca analisar a abordagem da Resolução de Problemas no âmbito dos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, focando em repercussões da Educação Básica. Para tanto, realizou-se uma metassíntese qualitativa com dez estudos selecionados nessa base. Buscando organizar essa análise, utilizamos três categorias: Resolução de Problemas como construção teórica, Resolução de Problemas e formação de professores que ensinam Matemática, Resolução de Problemas como Metodologia no ensino da Matemática. Resultados apontam que os estudos analisados apresentam importantes repercussões para a Educação Básica, incluindo a importância da construção e divulgação teórica, a presença da Resolução de Problemas na formação docente e o processo de ensino-aprendizagem-avaliação da Matemática através Resolução de Problemas.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem-avaliação. Metassíntese qualitativa. Resolução de Problemas.

Abstract

The main aim of this paper was to assess the approach to Problem Solving out of the Annals from the XIII National Meeting of Mathematics Education, focusing on its repercussions for the context of Basic Education. To this end, a qualitative meta-synthesis was done with 10 studies selected from that basis. Seeking to organize the analysis process, three categories were considered, namely: Problem Solving as theoretical construction; Problem Solving and training of teachers who teach Mathematics; and Problem Solving as Methodology in the teaching of Mathematics. The results showed us that the studies analyzed have important repercussions for Basic Education, including the importance of theoretical construction and dissemination, the presence of Problem Solving in teacher education and the teaching-learning process and evaluation of Mathematics through Problem Solving.

Keywords: Teaching-learning-evaluation. Qualitative meta-synthesis. Problem Solving.

Introdução

No atual contexto educacional, é recorrente as práticas de ensino que levam ao fortalecimento do individualismo, o que a longo prazo, pode ser prejudicial ao desenvolvimento do indivíduo tanto no processo de aprendizagem, quanto em seu meio social. Em contraposição a essa perspectiva, concordamos com Freire (2005), que destaca:

³ Licencianda em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista.

⁴ Licencianda em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista.

⁵ Ph.D. e Doutor em Educação Matemática, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista.

[...], o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 2005, p. 91).

No âmbito da Matemática é necessário um processo educativo que caminhe para a emancipação humana, possibilitando que o aluno se torne autônomo em sua aprendizagem, realizando trocas de aprendizagens, proporcionando diálogo entre aluno/professor e aluno/aluno, e não somente uma mera acumulação de conceitos e regras.

Ao pensarmos em situações problemas que envolvam a matemática, tanto educadores quanto educandos encontram dificuldades para enfrentá-las. É fato que os alunos consideram a Matemática como uma disciplina de difícil aprendizado, uma vez que a mesma é apresentada como um conjunto de fórmulas para que o aluno as decore. A superação de tal realidade passa por diferentes caminhos, entre eles:

Diversas estratégias didáticas podem constituir possibilidades para a superação das representações negativas relacionadas à matemática. Acreditam que um currículo que se preocupe com o desenvolvimento da criatividade pode ter uma significação importante nessa superação (GONTIJO et al., 2019).

Com importante potencial para fomentar a aprendizagem sólida da Matemática destaca-se a Resolução de Problemas. Allevato e Vieira (2016), destacam que esta metodologia, de base construtivista, cognitivista e sociocultural, tem sido uma mola propulsora na construção de conhecimento matemático. Ainda ressaltam que, essa abordagem metodológica pode se constituir uma alternativa, visto que visa fomentar o respeito a complexidade e a diversidade de aprendizagem dos estudantes.

Nesta perspectiva o professor poderá compreender e mediar o processo de desenvolvimento dos seus estudantes, deixando de lado a “decoreba” e repetição, como destaca Silva (2015, p. 85). Desta forma, é importante refletir o lugar do professor na prática educativa:

Em todo o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas o papel do professor é revisto, a necessidade dos conhecimentos especializados fica evidente e a Matemática passa a fazer sentido para o aluno, quando aquele inverte a ordem institucionalizada nas aulas de Matemática, que parte da apresentação formal do conteúdo matemático e segue para resolução de problemas de aplicação, em detrimento de uma nova ordem: alunos autônomos, tendo um problema em mãos como ponto de partida para fazer Matemática, e um professor gerenciando o processo recursivo de ensinar, aprender, avaliar, reensinar, aprender...(BICALHO; ALLEVATO; SILVA, 2020, p. 23)

Levando em consideração a importância da Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, buscamos investigar a abordagem desta no âmbito dos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, focando em repercussões no contexto da Educação Básica.

Para tanto, inicialmente, apresentamos algumas reflexões teóricas sobre a Resolução de Problemas. Na sequência, o percurso metodológico e o movimento de análise que se estruturou em três categorias. Ao final tecemos considerações sobre o objeto do estudo.

Fundamentação Teórica

As práticas educativas em sua maioria, consistem em realizar uma apresentação do tema a ser trabalhado na aula para posteriormente propor exercícios e problemas, que por sua vez, terão a função de fixar o conteúdo lecionado. Perspectivas contemporâneas, como a Resolução de Problemas, têm discutido novas possibilidades para a aula de Matemática. Ou seja, no contexto do ensino de matemática por meio da Resolução de Problemas “...os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos” (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011, p. 81).

Importante ressaltar que na atualidade temos um conjunto importante de estudos e pesquisas que se debruçam sobre a Resolução de Problemas no ensino da Matemática, contudo, “...a pesquisa sobre Resolução de Problemas e as iniciativas de considerá-la como uma forma de ensinar Matemática receberam atenção a partir de Polya (1944), considerado o pai da Resolução de Problemas” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 77).

Polya, por sua vez, fundamentou seus estudos na ideia da busca de métodos heurísticos para resolver problemas e, além disso, preocupou-se também com as formas de ensinar tais métodos. O autor divide esse método em etapas essenciais, formuladas e ordenadas para encontrar soluções de um problema: compreensão do problema, construção de um plano de ação, execução desse plano e revisão da solução.

Nos anos sessenta e setenta do século XX, ocorreu uma fase de reforma denominada Matemática Moderna, onde era discutida por diversos pesquisadores a necessidade de se reformular o ensino da matemática. Tal reformulação era considerada necessária por diversos fatores, entre eles a necessidade de que era observada de se ensinar Matemática de forma mais abstrata.

Apesar de examinar mais detalhadamente a Matemática Moderna em momento posterior, é possível dizer que ela pode ser caracterizada pelo domínio do método estrutural, ou seja, aquele que busca abstrair uma arquitetura escondida em objetos e teorias e do método axiomático, que por sua vez se caracteriza por uma série de afirmativas chamadas axiomas, aceitos como verdadeiros e para os quais não se exige prova. A partir destes, são deduzidos teoremas, por meio de raciocínio puramente lógico (PATRAS, 2001, p. 57-78 apud DUARTE, 2007, p. 24).

Na tentativa de melhorar o ensino da Matemática, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM)⁶ publica o documento nomeado por *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's*, e neste, propunha-se que “resolver problemas deve ser o foco da matemática escolar” (ONUCHIC, 1999, p. 204).

Acerca dos estudos realizados na década de 1980, Onuchic (1999) afirma que:

Muitos recursos em resolução de problemas foram desenvolvidos, visando o trabalho em sala de aula na forma de coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em resolução de problemas. Muito desse material passou a ajudar os professores a fazerem da resolução de problemas o ponto central de seu trabalho (ONUCHIC, 1999, p. 206).

⁶O NCTM, Conselho Nacional de Professores de Matemática, é a maior organização de educação Matemática do mundo. Foi fundado em 1920 e tem por missão a defesa do ensino e a aprendizagem da matemática de alta qualidade para todos os estudantes. Disponível em: <<https://www.nctm.org/About/>>. Acesso em: 14 de dez. de 2022.

Entretanto, por mais que a Resolução de Problemas tenha ganhado espaço nas salas de aula e a Resolução de Problemas discutida na década de 1980 já trouxesse avanços na questão dos métodos de se resolver problemas, ainda havia grande preocupação com os resultados a serem obtidos e não com o processo para se chegar às respostas. Assim reforça os autores:

[...] os professores devem aceitar que as habilidades dos alunos em resolver problemas frequentemente se desenvolvem lentamente, exigindo, assim, uma atenção assistida, em longo prazo, para tornar a resolução de problemas uma parte integrante do programa de matemática. Além disso, os professores devem desenvolver uma cultura de resolução de problemas em sala de aula para fazer da resolução de problemas uma parte regular e consistente de sua prática de sala de aula. (CAI; LESTER, 2012, p. 156, apud ALLEVATO; ONUCHIC, 2021, p. 37-57)

Schroeder e Lester (1989) expõem três maneiras de se trabalhar a Resolução de Problemas em sala de aula, sendo estas: (1) ensinar sobre resolução de problemas; (2) ensinar matemática para resolver problemas; e (3) ensinar matemática através da resolução de problemas.

Ensinar sobre resolução de problemas, consiste em apresentar as etapas percorridas na resolução. Ensinar matemática para resolver problemas, trata-se de um trabalho onde o problema é desenvolvido após a exposição do conteúdo. A terceira proposta segundo os autores é a maneira mais coerente de ensinar, uma vez que o estudo de um tópico deve se iniciar pelo problema.

Tal proposição é a escolhida pelas autoras Onuchic e Allevato (2011) a qual adotamos para esta pesquisa. Na perspectiva das autoras, no ensino através da Resolução de Problemas “o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80). Ou seja, esse é um modelo que rompe com o paradigma de que o professor detém todo o conhecimento e apenas o transmite para seus estudantes.

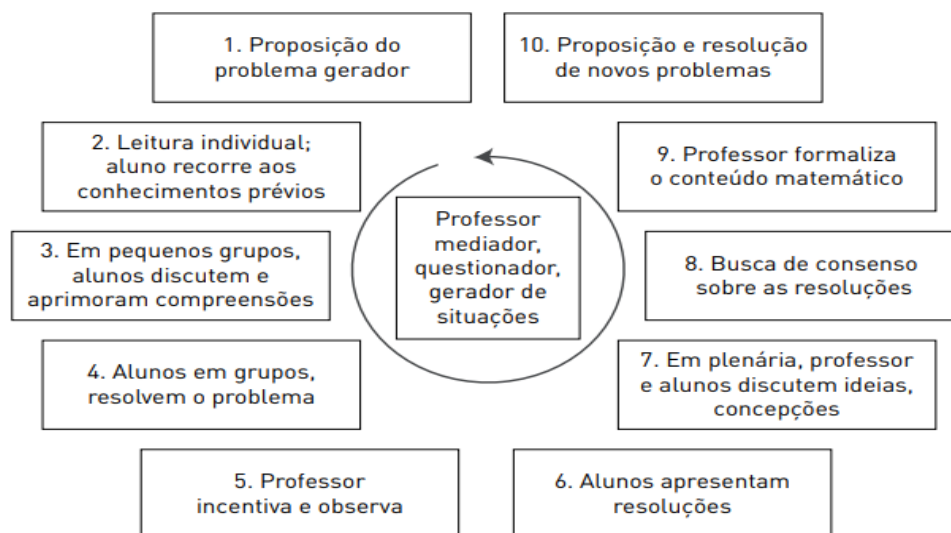
Onuchic e Allevato são responsáveis por importantes produções acerca do tema em questão e atualmente fazem parte do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP)⁷. Esse grupo, liderado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic, trabalha nessa linha de pesquisa e é composto por “alunos e ex-alunos do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM – UNESP – Rio Claro/SP) que desenvolvem pesquisa nessa linha, contando, também, com a participação de outros alunos regulares do programa” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 75). Os trabalhos produzidos por esse grupo têm mobilizado outros pesquisadores a investigarem o processo de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática através da resolução de Problemas.

Em todo o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas o papel do professor é revisto, a necessidade dos conhecimentos especializados fica evidente e a Matemática passa a fazer sentido para o aluno, quando aquele inverte a ordem institucionalizada nas aulas de Matemática, que parte da apresentação formal do conteúdo matemático e segue para resolução de problemas de aplicação, em detrimento de uma nova ordem: alunos autônomos, tendo um problema em mãos como ponto de partida para fazer Matemática, e um professor gerenciando o processo recursivo de ensinar, aprender, avaliar, reensinar, reaprender... (ALLEVATO; BICALHO e SILVA, 2020, p. 23).

⁷ O GTERP é um grupo formado por alunos e ex-alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) que buscam aprofundar seus conhecimentos. Suas atividades são exercidas no Departamento de Educação Matemática da UNESP – Rio Claro. Foi criado em 1992 e coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic.

De acordo com essa perspectiva, Allevato e Onuchic (2021), criaram um roteiro, descrito na Figura 1, que representa o processo de Resolução de Problemas e no centro simboliza o professor, cuja função é mediar, questionar e gerar situações para os alunos.

Figura 1. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas



Fonte: (ALLEVATO, ONUCHIC, 2016, p. 119).

De acordo com o esquema das autoras, escolhido o problema, será proposto que os estudantes desenvolvam uma leitura individual do problema, a fim de observar as primeiras impressões acerca do problema proposto. Depois, serão formados grupos com os estudantes envolvidos e eles realizarão a leitura em conjunto do problema.

Após a leitura e compreensão do problema proposto, passa-se para a fase de resolução do problema, onde se pretende que os alunos se envolvam e busquem pela solução de forma cooperativa. Nesse processo, o professor deve auxiliar os alunos em suas dúvidas, porém, não é considerado como detentor do conhecimento e está disponível apenas para observar e incentivar os estudantes que estão a solucionar o problema. É importante que os estudantes sejam estimulados a trabalhar em conjunto e que sejam orientados a utilizar seus conhecimentos prévios para o processo de resolução que estão empregando.

Após todos terem concluído a resolução do problema, serão convidados representantes dos grupos para o registro das resoluções na lousa. Nesse momento, todas as respostas devem ser analisadas pelos alunos para que se passe posteriormente à fase da plenária, onde será aberto um espaço para que todos discutam e defendam seu ponto de vista a respeito das soluções apresentadas pelos demais na lousa.

Feitas as discussões e tratadas as dúvidas levantadas, pretende-se que o professor realize uma busca do consenso juntamente com todos os estudantes envolvidos. Feito isso, ele realizará então a formalização do conteúdo, ou seja, apresentará para os alunos de forma formal os conteúdos matemáticos envolvidos no processo de resolução do problema proposto.

Além de todas essas fases a se seguir, será proposto que os estudantes realizem a sugestões de novos problemas a respeito dos conteúdos formalizados pelo professor anteriormente. Essa é uma etapa inovadora que tem por objetivo verificar a criatividade dos discentes com um tema recém-apresentado a eles.

Coadunando com o exposto, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) aponta a necessidade de que o estudante desenvolva suas capacidades e habilidades para resolver problemas. Assim o citado documento expressa:

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos. (BRASIL 2018, p. 277).

Face ao exposto, a Resolução de Problemas se constitui importante e necessária para as práticas educativas em Matemática pois possibilita o professor ser mediador e não expositor, fato que pode fomentar o protagonismo dos estudantes.

Metodologia

Devido aos objetivos propostos desenvolvemos adotamos a pesquisa de caráter qualitativo. Para esse tipo de pesquisa é importante considerar a perspectiva abordada por Bogdan e Biklen (1994):

1º) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave; 2º) A pesquisa qualitativa é descritiva; 3º) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto; 4º) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente; 5º) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa [...] (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50).

Para atingir o objetivo proposto, decidimos analisar trabalhos disponíveis nos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), tomando como referencial teórico a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. A escolha deste evento justifica-se por ser um encontro trienal e Nacional em Educação Matemática, que engloba pesquisadores de todas as regiões do Brasil.

Escolhemos realizar uma metassíntese qualitativa pois de acordo com Fiorentini (2013, p. 78), pode ser considerada “como uma meta-interpretação que consiste na interpretação do pesquisador sobre as interpretações produzidas por estudos primários, visando produzir uma outra síntese explicativa ou compreensiva sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.”

Para a busca dos trabalhos nos Anais do XIII ENEM, utilizamos os descritores “Ensino-Aprendizagem-Avaliação” e “Resolução de Problemas”, identificamos onze textos, porém, um deles foi descartado por não coadunar com os objetivos propostos na nossa investigação.

Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos dos textos e, posteriormente, a leitura do inteiro teor. Em propriedade dessas repercussões, realizamos a categorização dos estudos em três eixos, a saber: Resolução de Problemas como construção teórica, Resolução de Problemas e formação de professores que ensinam Matemática, Resolução de Problemas como Metodologia no ensino da Matemática.

Resultados e discussões

a) Resolução de Problemas como Construção Teórica

Os trabalhos classificados nessa categoria apresentam contribuições teóricas à Resolução de Problemas.

Os trabalhos de Onuchic e Leal Júnior (2019a) e, Onuchic e Leal Júnior (2019b) abordam a necessidade de se pautar os pressupostos teórico-filosóficos que permeiam a prática da Resolução de Problemas.

Algo que se mostra interessante é pensar porque os pressupostos filosóficos são tão determinantes sobre a prática. Mas, a resposta não é tão simples. Ela precisa ser pensada através de seus pressupostos e, conseqüentemente, a partir do que, primeiramente, é filosofia. (ONUCHIC; LEAL JÚNIOR, 2019a, p. 1).

Onuchic e Leal Júnior (2019b), aprofundam a discussão supracitada, pois buscam interligar a Resolução de Problemas com diversos outros tópicos, o que chamaram de rizomatização da Resolução de Problemas. O trabalho trata-se de uma (meta)análise e uma composição que se constituiu a partir de outros trabalhos e trabalhos do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas GTERP⁸, onde os autores estão relacionados aos seus pressupostos filosóficos e como os discursos podem ser problematizados diante de práticas de Resolução de Problemas.

Em ambos os trabalhos apresentados os autores buscam evidenciar a Filosofia da Resolução de Problemas na Educação Matemática. Essa perspectiva se torna mais perceptível quando lançamos um olhar crítico para o fato de que na Resolução de Problemas não são valorizados apenas formalizações metodológicas. Há um interesse maior na capacidade de interligar dados e informações, correlacionar conceitos e habilidades do que simplesmente encontrar um caminho de resolução tido como único e verdadeiro. Isso nos leva a refletir que de fato a Resolução de Problemas pode ser trabalhada/discutida não apenas como metodologia, há mais complexidades a serem exploradas.

b) Resolução de Problemas e formação de professores que ensinam Matemática

Os trabalhos classificados para tal categoria discutem a Resolução de problemas vivenciada no processo de formação de professores que ensinam Matemática.

O artigo de Assis, Oliveira e Huanca (2019) relatam a experiência vivenciada durante o processo de formação continuada de professores de matemática da Rede Municipal da cidade de Cajueiros. Através de um grupo cooperativo e colaborativo, os professores desenvolveram estudos de construção de problemas e, posteriormente, uma professora participante aplicou as atividades em uma turma do 7ºano. A respeito da prática empreendida, a professora relata:

⁸ O Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas - GTERP - desenvolve suas atividades no Departamento de Educação Matemática da UNESP - Rio Claro. Foi formado em 1992, embora já se reunisse semanalmente desde 1989, sempre coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic. Este grupo é constituído por alunos regulares e ex-alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - PGEM - que têm interesse em aprofundar seus conhecimentos. Também, é aberto à participação de alunos especiais em busca de amadurecimento de seus futuros projetos de pesquisa e a professores, em geral, que visam a aprimorar sua prática docente. Unesp. Disponível em: <<https://igce.rc.unesp.br/#!/departamentos/educacao-matematica/gterp/>>. Acesso em: 14 de dez. de 2022.

a experiência foi válida e enriquecedora para a sala visto que despertou a curiosidade e o interesse dos alunos [...] Vale ressaltar que provar e demonstrar é uma metodologia pouco aplicada em sala de aula até porque a maioria dos professores não domina esse método. Eu, particularmente, não havia trabalhado com “provas” e/ou “demonstrações” com a turma do 7º ano. Sendo assim, não foi surpresa verificar que os alunos não souberam provar. Acredito que com uma maior familiaridade e mais aulas dentro desta metodologia o ensino da Matemática através da resolução de problemas é viável possibilitando uma melhor interação professor-alunos e alunos-alunos, sempre ciente das dificuldades culturais e da mudança de papéis necessária. É notório que ensinar Matemática através da Resolução de Problemas desperta no alunado a curiosidade e o prazer de fazer e descobrir novos caminhos e que os próprios alunos de cada grupo se ajudaram mutuamente e trocaram conhecimentos. (Relato de uma professora participante da pesquisa. (ASSIS; OLIVEIRA; HUNCA, 2029, p. 8).

O trabalho realizado por Bastos et al. (2019), tem como espaço de investigação um minicurso voltado para a formação docente visando ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. Os autores evidenciam em suas reflexões, que dada a relevância da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para o ensino, é importante que ela se faça presente na Educação Básica. Para tal, destacam a importância da sua compreensão teórica e prática.

c) Resolução de Problemas como Metodologia no ensino da Matemática

Os estudos inseridos nesta categoria apresentam reflexões sobre as ações desenvolvidas com atividades propostas aos estudantes do ensino básico, através da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Esses trabalhos têm por objetivo analisar implicações da metodologia, trazendo uma reflexão para superação de práticas de ensino positivistas.

O estudo realizado por Vallilo, Silva e Martins (2019) insere a importância da linguagem para o aluno com conexões de aritmética, álgebra e geometria, sendo a linguagem precursora para que o aluno venha se expressar, compreendendo o problema e sua resolução.

Já Andreatta e Allevato (2019) apresentam em seu trabalho parte dos resultados de uma pesquisa, tendo como objetivo a investigação do processo de aprendizagem dos estudantes. Para tal, realizaram a pesquisa com a turma do 5º ano do ensino fundamental de uma Escola Municipal Comunitária Rural com a metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Melo e Justulin (2019) apresentam contribuições da metodologia de ensino aprendizagem de matemática através da resolução de problemas, desenvolvido com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio no Norte do Paraná. Fazem uso da ferramenta GeoGebra na pesquisa, possibilitando diferentes representações nas escritas produzidas pelos participantes.

Paralelamente, o trabalho Cardoso e Possamai (2019) trazem uma análise das implicações da Resolução de Problemas aliada ao uso do software GeoGebra para o ensino e aprendizagem de funções exponenciais. Em seus resultados apontam que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da matemática através da Resolução de Problemas contribuiu com o processo de ensino do conteúdo proposto.

Do mesmo modo, Silva e Soares (2019) traz como fruto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), uma análise de dados produzidos a partir da elaboração e desenvolvimento de uma sequência de atividades com estudantes da educação básica, para ensinar conceitos relacionados ao círculo trigonométrico no viés da Resolução de Problemas. Segundo os autores, foi possível perceber, que o uso da Resolução de problemas se constitui num processo de construção que pode ser lento, pois exige adaptação e evolução. Salientam ainda, que os estudantes que participaram da pesquisa apresentaram desenvolvimento significativo ao longo das atividades propostas.

Considerações finais

O objetivo central deste artigo foi analisar a abordagem da Resolução de Problemas no âmbito dos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, focando em repercussões no contexto da Educação Básica.

A partir do movimento meta-analítico, foi possível evidenciar que os dez trabalhos analisados proporcionam maior conhecimentos importantes sobre o Ensino-Aprendizagem-Avaliação da matemática através da Resolução de Problemas. Compreendemos que essa abordagem alicerça as práticas educativas emancipadoras e promovem a autonomia dos estudantes.

Acreditamos que o fortalecimento da Resolução de Problemas no âmbito da Educação passa por vertentes fundamentais. O movimento de análise nos permitiu explicitar três delas: A Resolução de Problemas e sua construção teórica, a Resolução de Problemas na formação de professores que ensinam Matemática e a Resolução de Problemas como Metodologia no ensino da Matemática na Educação Básica.

A primeira vertente diz respeito aos construtos teóricos da Resolução de Problemas. O movimento de construção teórica bem como sua divulgação à comunidade de educadores matemáticos e professores da Educação Básica é fundamental para o fortalecimento conceitual e subsídio às práticas educativas.

A segunda vertente versa sobre Resolução de Problemas na formação de professores que ensinam Matemática. Destacamos a necessidade das licenciaturas em Matemática e Pedagogia possibilitarem aos futuros professores a experiência com a Resolução de Problemas. Após licenciados, estes, em grande maioria, atuam nas escolas de Educação Básica e podem desenvolver práticas baseadas na Resolução de Problemas. Desta forma, defendemos que os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) institucionalizem diretrizes que possam culminar em estudos, reflexões e práticas de Resolução de Problemas nos Cursos de Licenciaturas.

Por fim, acreditamos ser necessário que os materiais curriculares possibilitem a Resolução de Problemas como Metodologia no ensino da Matemática na Educação Básica. Nesse sentido, é importante uma reflexão contínua sobre o currículo de Matemática, pois este necessita estar em diálogo com as questões contemporâneas.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G.; BICALHO, J. B. S.; SILVA, J. F. **A Resolução de Problemas na formação inicial: compreensões de futuros professores de Matemática.** Educação Matemática Debate, v. 4, p. e202042-26, 2020.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas?** In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Org.). Resolução de Problemas: Teoria e Prática. 2ed. Jundiaí/SP: Paco, 2021, p. 37-57.
- ALLEVATO, N. S. G.; VIEIRA, G. **Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações matemáticas: possibilidades para a aprendizagem.** Quadrante, v. 25, p. 113-131,

2016. Disponível em: <<https://quadrante.apm.pt/article/view/22926>>. Acesso em: 27 de abr. de 2022.

ANDREATA, C.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino-Aprendizagem-Avaliação De Matemática Através da Resolução de Problemas Em Uma Escola Comunitária Rural. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 262–296, 2020. DOI: 10.23925/2358-4122.2020v7i3p262-296. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/49633>. Acesso em: 15 jan. 2023.

ASSIS, M. A. P. A.; OLIVEIRA, R. P.; HUANCA, R. R. H. **A Formação Do Professor De Matemática: Análise De Uma Experiência Vivenciada Por Professores Da Cidade De Cajazeiras/Pb**. Disponível em: <<https://shre.ink/1Mjq>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

BASTOS, A. S.; et al. **Redescobrimo a Resolução de Problemas no Ensino Fundamental: Uma Metodologia de Ensino Aprendizagem-Avaliação**. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1980/1924>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

BICALHO, J. B. S.; ALLEVATO, N. S. G.; SILVA, J. F. **A Resolução de Problemas na formação inicial: compreensões de futuros professores de Matemática**. *Educação Matemática Debate*, v. 4, p. e202042, 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2794>>. Acesso em: 13 de dez. de 2022.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CARDOZO, D.; POSSAMAI, J. P. **Funções Exponenciais: Um Produto Educacional Construído Sob Os Preceitos Da Metodologia De Ensino-Aprendizagem-Avaliação Através Da Resolução De Problemas**. Disponível em: <<https://shre.ink/1Mje>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

DUARTE, A. **Matemática e educação matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do movimento da matemática moderna no Brasil**. 2007. Disponível em: <<https://repositorio.pucsp.br/xmlui/handle/handle/11261>>. Acesso em: 15 de dez. de 2022.

FERNANDES, D. L.; POSSAMAI, J. P. **O Cálculo De Volume Sob A Perspectiva Da Resolução De Problemas**. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/543/1913>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

FIGURENTINI, D. **Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação**. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, ano 8, n 11, p. 61-82. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

JÚNIOR, L. C. L.; ONUCHIC, L. R. **Resolução De Problemas e Sua(S) Filosofia(S): Você Acredita Em Tudo Que (H)Ouve?** Disponível em: <<https://shre.ink/1Mjf>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

JÚNIOR, L. C. L.; ONUCHIC, L. R. **Uma Tessitura Rizomática Com Resolução de Problemas: Uma Proposta De Filosofia Para A Educação Matemática**. Disponível em: <<https://shre.ink/1MjD>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

MELO, M. C. P.; JUSTULIN, A. M. J. **O Conceito De Potenciação Através Da Resolução De Problemas: Uma Possibilidade No Ensino-Aprendizagem De Matemática**. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/992/1917>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72994>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-220.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989.

SILVA, I. P. P.; SOARES, M. A. S. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação Aliada ao uso do Simulador Tour Trigonométrico: Entendendo Arcos Côngruos**. Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2285/1060>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

SILVA, J. F. **Teorias e práticas de resolução de problemas na formação de professores de matemática**. Educere, v. 19, n. 62, p. 83–89, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35641005007>>. Acesso em: 13 de dez. de 2022.

VALLILO, S. A. M.; L.E.S.; MARTINS, E.R. **Contribuições Da Linguagem Para O Ensino De Matemática Com Conexões**. Disponível em: <<https://shre.ink/1MjQ>>. Acesso em: 19 de set. de 2022.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

PROGRESSÃO ARITMÉTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO ATRAVÉS DA LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO⁹

Diego Krohl¹⁰
Henrique Martinelli Pinheiro¹¹
Julia Klopffleisch Schaedler¹²
Fabiana Mara Rubini¹³

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de ensino de progressão aritmética através da programação aplicada aos estudantes de 8º e 9º anos de escolas municipais de Videira - SC. Para alcançar esse objetivo, é descrita uma sequência didática, que contempla os conceitos básicos de programação, até que se detenham os conhecimentos necessários para que o estudante possa elaborar seus próprios algoritmos relacionados à matemática. Assim, são demonstrados conceitos que envolvem as progressões aritméticas, compreendendo seus termos e operações principais, de modo que o aluno desenvolve o conhecimento matemático em paralelo ao de programação, o que fornece subsídios para seu aprendizado.

Palavras-Chaves: Progressão Aritmética; Ensino Fundamental II; Programação.

Abstract

This article presents a proposal for teaching arithmetic progression through programming applied to 8th and 9th grade students from municipal schools in Videira - SC. In order to reach this objective, a didactic sequence is described, which contemplates the basic concepts of programming, until the necessary knowledge is obtained so that the student can elaborate his own algorithms related to mathematics. Thus, concepts involving arithmetic progressions are demonstrated, understanding their terms and main operations, so that the student develops mathematical knowledge in parallel with programming, which provides subsidies for their learning.

Keywords: Arithmetic Progression; Elementary School II; Computer programming.

Introdução

A matemática está presente no cotidiano de todas as pessoas, seja na escola, no trabalho ou mesmo nas tarefas domésticas, embora muito útil, a resolução de problemas matemáticos, é considerada um dos ensinamentos mais complexos na jornada escolar. A dificuldade no aprendizado da matemática por parte dos alunos, deve-se não só a complexidade dos conteúdos trabalhados, mas também pela falta de incentivo para que os estudantes aprendam, e ao fato de muitas vezes eles não vislumbrarem utilidade para o que está sendo ensinado, pois, não é algo facilmente estimulado (PONTES et al., 2020). De Sousa (2005), cita, que é necessário criatividade nos métodos utilizados no ensino, com vistas a facilitar o aprendizado e aumentar o interesse dos estudantes pela matemática.

⁹ Agradecimentos ao Instituto Federal Catarinense - IFC, pelo total apoio à realização de propostas de extensão e ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU, como apoiador da pesquisa.

¹⁰ Instituto Federal Catarinense/SC

¹¹ Instituto Federal Catarinense - Campus Videira - Técnico em Informática pelo Instituto Federal Catarinense (IFC - Campus Videira, 2020) e graduando em Ciência da Computação (IFC - Campus Videira). Aluno Bolsista da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) – IFC.

¹² Técnica em Informática pelo Instituto Federal Catarinense (IFC - Campus Videira, 2019) e graduanda em Ciência da Computação (IFC - Campus Videira). Aluna Bolsista da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) – IFC.

¹³ Mestranda em Educação Básica pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP. Professora substituta no Instituto Federal Catarinense – Campus de Videira. Professora efetiva na Prefeitura Municipal de Iomerê na área de Informática.

Trabalhar na resolução de problemas, estimula a lógica e o raciocínio dos alunos. Uma forma de desenvolver o pensamento lógico dos alunos e aumentar seu interesse pela matemática é integrá-la a programação, propondo situações-problema para os estudantes, que possam ser resolvidas através da junção das áreas (BRACKMANN, 2017). De acordo com os parâmetros curriculares nacionais para matemática no ensino fundamental:

A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 2001, p. 43).

Este trabalho, tem como objetivo, propor uma sequência didática relacionada ao ensino da progressão aritmética, integrando-a ao ensino de lógica de programação, vinculado a um projeto de extensão desenvolvido pelo IFC - Instituto Federal Catarinense para alunos de 8º e 9º anos do ensino fundamental de escolas públicas municipais na cidade de Videira - SC. A proposta pedagógica busca explorar os conhecimentos matemáticos da progressão aritmética vistos nas aulas regulares pelos estudantes, integrando-a com a programação e com o desenvolvimento de algoritmos para que os alunos busquem soluções computacionais, que podem ser aplicadas também a outras situações da vida dos estudantes.

O estudo possui caráter teórico e preliminar, procurando levantar os elementos essenciais para a elaboração de uma sequência didática que possa ser aplicada futuramente, mas também trazer contribuições para a área em estudo.

Novas formas de ensino geral de matemática

Atualmente, a tecnologia é um dos principais fatores de modificações na forma de ensino. Este recurso didático auxilia os estudantes a encontrar maneiras mais rápidas e práticas para resolver problemas, e, com esse auxílio, deixá-los mais motivados a aprender, proporcionando melhores resultados (DA SILVA e NUNES, 2019). Infelizmente, é inegável o fato de que muitas instituições de ensino não conseguem adaptar-se para a utilização desses recursos tecnológicos. Segundo Oliveira e Cunha (2021):

Assim se percebe a importância do estudo das tecnologias no ensino do componente curricular Matemática, uma vez que, existem muitos obstáculos que impedem os professores a usarem os recursos tecnológicos, dentre eles a não formação específica e também pelo fato de a escola não disponibilizar laboratório de Informática. E o pior são as escolas públicas que têm infraestrutura básica péssima, muitas vezes até sem energia elétrica, o que torna realmente inviável a produção de aulas com recursos tecnológicos (OLIVEIRA e CUNHA, 2021).

Com isso, faz-se necessário ações que possibilitem aos alunos a oportunidade de utilizar recursos tecnológicos para a compreensão de determinado assunto ou disciplina, no caso em discussão, da matemática. Há diferentes abordagens que podem ser feitas através da tecnologia para essa área, como por exemplo, o uso de softwares e linguagens de programação para criar algoritmos a fim de resolver problemas.

Ensino da Progressão Aritmética

Um dos assuntos mais conhecidos dentro do ensino da matemática, são as Progressões Aritméticas (P.A.), que possuem várias aplicações práticas, estas sendo, por exemplo, processos de interpolação, construção civil, agricultura e matemática financeira (MAIA, 2011).

Em uma progressão aritmética, o crescimento ou decréscimo dos valores é sempre constante, e essa variação é a razão. Para encontrar a razão r de uma P.A., basta subtrair um termo dela, pelo seu antecessor, o resultado sendo a razão. Enquanto para encontrar o próximo termo da P.A. basta somar o anterior com a razão r , por exemplo, o primeiro termo da P.A. é a_1 , seu sucessor é a_2 , ou seja, $a_2 = a_1 + r$ (MAROSKI, 2017).

É possível usar o termo geral da P.A. para encontrar um termo específico dentro dela, para isso, é necessário possuir o primeiro termo, a_1 , da P.A., a posição n , do termo que deseja descobrir, e a razão r , ou seja, $a_n = a_1 + (n - 1) \times r$. Para entender melhor, podemos usar um exemplo prático, onde, em uma corrida de bicicletas, o percurso é dividido em três etapas, e cada etapa possui 500 metros a mais que a anterior, sendo que a primeira, possui uma distância de 2000 metros, qual a distância total da última etapa? A razão $r = 500$, $a_1 = 2000$, $n = 3$, com a resolução sendo, $a_3 = 2000 + (3 - 1) \times 500$, com $a_3 = 2000 + 2 \times 500$, ou seja a distância da terceira etapa $a_3 = 3000$ (MAROSKI, 2017).

Souza e Lima (2014) desenvolveram uma metodologia para o ensino da progressão aritmética, sendo aplicada para uma turma do segundo ano do Ensino Médio. A primeira parte da atividade consistiu em propor uma situação problema de progressão aritmética para os alunos, solicitando que eles escrevessem em uma folha de papel como poderiam solucioná-las. Após isso, os alunos foram incentivados a compartilhar suas soluções. Outra parte da atividade foi reunir os estudantes em grupos, e lhes entregar instruções junto com palitos de fósforos, sendo que, nessas instruções, haviam imagens de formas geométricas que eles deveriam montar com os palitos, e quantos palitos cada figura utilizava para ser formada, assim encontrando um padrão de progressão aritmética.

Proposta de ensino de Progressão Aritmética utilizando lógica de programação

A proposta de integrar diferentes áreas de conhecimento e proporcionar diferentes abordagens de ensino, torna-o atraente para os alunos, incentivando o aprendizado das áreas envolvidas (MARQUES, 2017). Tanto a matemática, quanto a programação necessitam do uso de habilidades cognitivas dos alunos, como o raciocínio lógico, identificação de padrões, abstração e resolução de problemas, sendo que, estas capacidades que são constantemente desenvolvidas no aprendizado de ambos os campos de estudo.

Com base nessas informações, foi desenvolvida uma metodologia para o ensino da progressão aritmética utilizando a programação. A proposta é que essa sequência seja futuramente aplicada a um projeto de extensão, contemplando estudantes do 8º e 9º anos, sendo realizado em parceria do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Câmpus Videira com escolas públicas do município. O presente artigo, apenas apresentará a sequência didática de forma teórica, não tendo sido executada até o momento.

A sequência didática descrita no presente artigo tem como base as competências específicas para a matemática do ensino fundamental estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), esta determina que, o estudante deve ser capaz de desenvolver a sua curiosidade, espírito de investigação, conceitos e procedimentos de diferentes áreas da matemática, raciocínio lógico, além de utilizar tecnologias que possam auxiliá-lo a resolver problemas. Esta metodologia de ensino também fundamenta-se nas diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2017), que estabelece que, nos anos finais do ensino fundamental deve ser capaz de selecionar modelos e representações para descrever processos, conhecer as principais técnicas para elaboração de algoritmos, além de realizar análises de problemas e soluções.

Deste maneira, a sequência contempla os seguintes passos para sua execução, seguindo pressupostos de Garlet, Bigolin e Silveira (2016) e Reiff (2017):

- **Introdução a lógica de programação:** No início, apresenta-se conceitos básicos de algoritmos, suas formas de representação, além do desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos;
- **Variáveis e seus tipos:** Neste ponto inicial, é necessário apresentar a forma como os dados são armazenados na memória do computador, tipos de dados e suas aplicações;
- **Comandos básicos de entrada e saída:** Explicar o meio de troca de dados entre o usuário e o computador, é algo essencial para que os alunos possam desenvolver seus primeiros códigos;
- **Fluxo de informações de um programa:** Entender a sequência de comandos que vai ser utilizada pelo algoritmo durante sua execução, é imprescindível para compreender transações de **entrada** (processo no qual dados são informados para que a aplicação possa realizar suas transações); **processamento** (operação em que a aplicação usa os dados para chegar a um resultado); e a **saída** (onde após o processamento, um resultado é entregue para o usuário através da tela do computador);
- **Codificação em ferramentas de programação:** Nesta etapa, os estudantes já possuem o conhecimento básico para começar a codificar, executar e testar seus primeiros algoritmos, para isso é necessário o uso de uma ferramenta de fácil entendimento e utilização, e com requisitos computacionais mínimos, que estejam dentro das especificações técnicas dos laboratórios de informática disponíveis;
- **Desenvolvimento do algoritmo para resolução de progressões aritméticas:** Agora que a sequência didática foi apresentada, é possível que os estudantes elaborem um código para resolução de uma Progressão Aritmética.

Para a seleção da ferramenta de codificação, é necessário a escolha de uma que atenda os requisitos mínimos especificados. Como abordado anteriormente e citado por De Sousa (2005), a criatividade é imprescindível, ao ensinar novos conteúdos para os alunos, dessa forma, um software simples e intuitivo, pode tornar o aprendizado mais atrativo.

A ferramenta escolhida para o desenvolvimento de códigos é o VisuAlg, que se baseia na linguagem “Portugol”, cuja principal característica é que os comandos são em português, diferente da maioria das linguagens de programação que usam sobretudo a língua inglesa. De Souza (2009) explica, que, o VisuAlg, proporciona ao usuário uma experiência semelhante ao de programar com uma linguagem de programação, utilizando comandos básicos, como ‘leia’, ‘escreva’, ‘se’, entre outras.

O algoritmo apresentado na figura 1 demonstra um exemplo de resolução geral para uma P.A. utilizando a ferramenta de programação VisuAlg. Em análise ao código, fica evidenciado a simplicidade da sintaxe da linguagem de programação aplicada.

Figura 1. Algoritmo para demonstração de progressão aritmética

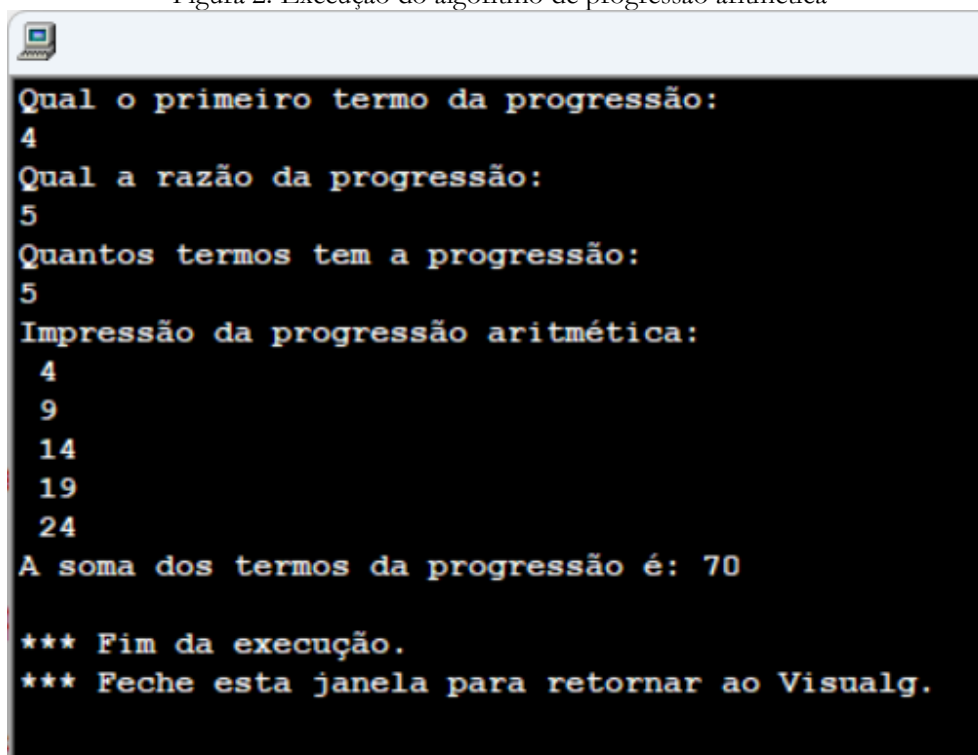
```
algoritmo "ProgressaoAritmética"  
  
var  
termo: inteiro  
razao: inteiro  
numTermos: inteiro  
soma: inteiro  
cont: inteiro  
  
inicio  
  
Escreval ("Qual o primeiro termo da progressão:")  
Leia (termo)  
  
Escreval ("Qual a razão da progressão:")  
Leia (razao)  
  
Escreval ("Quantos termos tem a progressão:")  
Leia (numTermos)  
  
Escreval ("Impressão da progressão aritmética:")  
para cont de 1 ate numTermos faca  
    Escreval (termo) //impressão do termo  
    soma <- soma + termo //soma dos termos  
    termo <- termo + razao //incremento do termo  
fimpara  
  
Escreval("A soma dos termos da progressão é:",soma)  
  
fimalgoritmo
```

Fonte: Autoria própria

No código apresentado na Figura 1 são definidas as seguintes variáveis: “termo” que define qual o primeiro termo da progressão aritmética a ser apresentada; “razao” que representa qual de incremento ou decremento que será aplicada à partir do primeiro termo; “numTermos” na qual é definido quantos termos tem a P.A.; “soma” que para o exemplo elaborado armazenará a soma de todos os termos; e “cont” que será uma variável para controlar termo a termo da progressão aritmética e trabalhará em conjunto com a estrutura de repetição “para”, percorrendo assim todos os termos.

Neste exercício, as variáveis “termo”, “razao” e “numTermos” são solicitadas para o usuário do programa, posteriormente ocorrerá a execução da estrutura de repetição com a impressão dos termos da progressão, a soma dos termos a cada ciclo e então é feito o incremento do termo somado com a razão, que indicará o termo seguinte, até que se atinja o número de termos que foram definidos pelo usuário do programa. Um exemplo de execução deste algoritmo é apresentado na figura 2.

Figura 2. Execução do algoritmo de progressão aritmética



```
Qual o primeiro termo da progressão:
4
Qual a razão da progressão:
5
Quantos termos tem a progressão:
5
Impressão da progressão aritmética:
4
9
14
19
24
A soma dos termos da progressão é: 70

*** Fim da execução.
*** Feche esta janela para retornar ao Visualg.
```

Fonte: Autoria própria

Na execução do algoritmo apresentado na figura 2, o primeiro termo definido para a P.A. foi o 4, definiu-se que a razão seria 5 e o total de termos seria 5. Dessa forma, logo abaixo o algoritmo imprimiu os termos da progressão, iniciando no 4 e terminando no quinto termo que é o 24, apresentou ainda a soma de todos os termos, que resultou em 70.

O desenvolvimento de um algoritmo para a resolução de um problema de uma progressão aritmética, permite que os estudantes testem as mais variadas progressões, com diferentes sequências, e razões aritméticas distintas, além de identificar os mais diversos valores, e elementos da progressão. Essa abordagem, permite que os estudantes desenvolvam interesse em aprender outros conteúdos da disciplina de matemática, e elaborar algoritmos que sejam capazes de solucioná-los, sendo que antes de desenvolver um código para resolver um problema matemático, é necessário entender o conceito estudado, como a sua resolução é feita, e só então começar a codificar.

Todo esse processo desenvolve sobretudo a autonomia do aluno, que pode realizar indefinidos testes, explorar sua criatividade para apresentar soluções alternativas e codificar casos que anteriormente eram de resolução exclusiva em seus cadernos. Essa experiência corrobora com Maroski (2017) que incentiva a explorar formas alternativas de resolução de problemas utilizando sobretudo recursos das tecnologias digitais como apoio para o aprendizado da matemática.

O exemplo apresentado demonstra apenas uma das possibilidades de desenvolvimento de algoritmo para a P.A., mas depois de praticar os fundamentos da programação, pode-se trabalhar com a fórmula geral da P.A., em que há a possibilidade de calcular cada um dos seus elementos através de algoritmos específicos ou dinâmicos, fornecendo uma ampla gama de possibilidades ao professor para exercitar o assunto com os alunos.

Considerações finais

O uso da programação como ferramenta de resolução de problemas cotidianos já não é novidade, mas, ainda assim, é pouco usada no aprendizado juvenil. A lógica da programação utilizada como auxílio em disciplinas de núcleo básico, sobretudo a matemática, traz diversos benefícios para os estudantes, desde adquirir novas habilidades até o melhoramento do próprio raciocínio lógico.

Neste artigo, foi apresentado o uso da programação como uma maneira alternativa de resolver problemas relacionados à progressão aritmética, que é um dos principais conteúdos da matemática básica, visto os inúmeros cenários que podem ser aplicados. Através da programação, os estudantes procuram encontrar soluções mais rápidas e práticas para resolução de problemas, o que não se restringe apenas à vida acadêmica. Além disso, por conta da integração de áreas de conhecimento diferentes, o conteúdo torna-se mais atrativo para os estudantes, que até esta etapa de sua formação não tinham conhecimentos sobre programação.

No geral, ensinar lógica da programação para os mais jovens é uma forma de incentivar o estudo do conteúdo, além de proporcionar melhoras no raciocínio lógico, que, considerando o avanço da tecnologia e a facilidade de obter informações sem precisar pensar muito, pode não desenvolver-se como o esperado, o que acarreta em impactos no aprendizado em disciplinas que envolvem raciocínio lógico apurado, como a matemática. É possível concluir também que, além de trazer diversas possibilidades de uso dentro das exatas, a prática de programação traz a oportunidade de apresentar ao aluno uma área de muito potencial de mercado de trabalho e possibilidades futuras.

Referências

- BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 26/12/2022.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática Ensino Fundamental**. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 2001. p. 40.
- DA SILVA, Maria Deusa Ferreira; NUNES, Daniel Martins. O Uso da Linguagem de Programação no Ensino de Matemática: Uma Experiência em Busca de uma Integração Multidisciplinar. **Revista De Ciência Da Computação**, 1(1), p. 1-12, 2019.
- DE SOUSA, Ariana Bezerra. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Universidade Católica de Brasília, 2005. p. 01.
- DE SOUZA, Cláudio Morgado. **VisuAlg-Ferramenta de apoio ao ensino de programação**. Revista Eletrônica TECCEN, v. 2, n. 2, p. 01-09, 2009.
- GARLET, Daniela; BIGOLIN, Nara M.; SILVEIRA, Sidnei Renato. Uma proposta para o ensino de programação de computadores na educação básica. **Departamento de Tecnologia da Informação, Universidade Federal de Santa Maria, RS**, 2016.
- MAIA, Rodolfo José Diniz. **Progressões Aritméticas e Geométricas**. Campina Grande: UEPB, 2011. Monografia, Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnológicas. 2011.
- MAROSKI, Marcelo Wachter. Termo geral de uma progressão aritmética de k-ésima ordem. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 3, n. 2, p. 116-123, 2017.
- MARQUES, Monica et al. **Uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional integrado ao ensino de matemática**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2017. p. 314.
- OLIVEIRA, Edvaldo Ramalho de; CUNHA, Douglas da Silva. **O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau**. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 36, 28 de setembro de 2021. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribuicoes-do-isofwarei-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau>
PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Verificação Experimental de um Produto Educacional: um jogo matemático desenvolvido a partir da ideia intuitiva de uma progressão aritmética. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 18, p. 114-122, 2020.

REIFF, Thamara. **Programação de computadores: Uma proposta para o 9o ano do Ensino Fundamental**. Juiz de Fora: UFJF, 2017. Dissertação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. 2017.

SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2017. Disponível em:<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>>. Acesso em: 26/12/2022.

SOUZA, C. M. P.; LIMA, A. P. . de A. B. **O Contrato Didático a partir da aplicação de uma sequência didática para o Ensino de Progressão Aritmética**. Zetetike, Campinas, SP, v. 22, 2014. p.41 - 44.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NA PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Fernanda Nunes Cerqueira¹⁴
Edison Fernandes da Silva¹⁵
Charlyan de Sousa Lima¹⁶

Resumo

Objetivou-se verificar se os conhecimentos teóricos sobre uso sustentável do solo e da água são implementados nas propriedades de estudantes do ensino médio da zona rural do município de Chapadinha-MA. O estudo foi realizado no anexo de uma escola pública da rede estadual, onde foi aplicado um questionário para dez estudantes do 2º ano e nove estudantes do 3º ano. Os resultados obtidos mostram que os estudantes aplicam os conhecimentos teóricos acerca do manejo e conservação da água e solo em suas propriedades, mas fazem isso de forma intermitente, afirmando ser muito importante preservar os recursos naturais água e solo.

Palavras-chaves: Teoria. Prática. Recursos naturais.

Abstract

The objective was to verify if the theoretical knowledge about the sustainable use of soil and water is implemented in the properties of high school students in the rural area of the municipality of Chapadinha-MA. The study was carried out in the annexe of a public school in the state network, where a questionnaire was applied to ten 2nd year students obtained show that the students apply theoretical knowledge about the management and conservation of water and soil in their properties, but they do this intermittently, stating that it is very important to preserve the natural resources of water and soil.

Keywords: Theory. Practice. Natural resources.

Introdução

No processo educacional teoria e prática estão intimamente relacionadas integrando um todo, onde não há supremacia de uma sobre a outra, existindo uma relação mútua, pois ambas são benéficas quando trabalhadas em conjunto, visto que a prática contribui para que a teoria possa se desenvolver, já a teoria requer a existência da prática (DUTRA, 2010).

A prática deve ser elaborada a partir de questionamentos voltados para a realidade do educando (SOUZA *et al.*, 2014). Deste modo, o conhecimento extraescolar e a realidade do estudante devem ser considerados no processo de ensino aprendizagem (FREIRE, 1996).

Nesta perspectiva, o ato educativo deve ser pautado em mudanças comportamentais dos indivíduos em relação à conservação dos recursos naturais e do meio ambiente, bem como sua função e importância (MUÑOZ; FREITAS, 2017 apud JOLY *et al.*, 2019);).

¹⁴ Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão.

¹⁵ Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista. Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas Universidade Federal do Maranhão.

¹⁶ Doutor em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari. Professor Adjunto do curso de Enfermagem da Faculdade Santa Luzia e Professor Efetivo do Governo do Estado do Maranhão.

É essencial que o educando adquira hábitos responsáveis pautados em conhecimentos teóricos e práticos desenvolvidos no contexto escolar, porém baseados em seu cotidiano, para que este seja capaz de utilizá-los e de sensibilizar as pessoas ao seu redor, sobretudo quando se envolve recursos naturais essenciais para manutenção da vida.

A água e o solo são recursos naturais extremamente valiosos, sendo imprescindíveis para a manutenção da vida no planeta. O uso consciente auxilia na conservação e proteção destes, garantindo sustentabilidade, onde padrão de qualidade dos ecossistemas bem como seu equilíbrio e manutenção estão vinculados à preservação de ambos (RAMOS *et al.*, 2018).

Renner *et al.* (2010) pontua a urgência na ampliação de discussões acerca da percepção e das ações humanas sobre os recursos naturais, pois preservar o ambiente natural, seja ele solo ou os recursos hídricos, são fundamentais para a sobrevivência de qualquer ser vivo. Segundo Tiriba (2010), o ser humano acreditou durante anos que os recursos naturais eram infinitos e as escolas formais por meio dessa concepção ensinaram o alunado que os recursos naturais existem para beneficiar o homem.

Neste contexto, a educação do campo deve ser trabalhada de modo a sensibilizar jovens, mulheres, homens e crianças para a importância da utilização adequada dos recursos naturais, com abordagem teórica e prática.

Com este estudo, pretende-se identificar se os conhecimentos teóricos sobre uso sustentável do solo e da água são implementados nas propriedades de estudantes do ensino médio da zona rural do município de Chapadinha-MA, buscando conhecer o nível de relevância e de conhecimento sobre manejo e conservação do solo e da água que os entrevistados têm e identificar e quantificar a frequência das práticas de manejo e conservação do solo implementadas na escola e nas propriedades dos entrevistados.

Metodologia

A pesquisa é de cunho qualitativa, em que Godoy (1995) caracteriza o entrevistado como o principal instrumento do estudo e a coleta de dados se dá diretamente no ambiente natural do investigado, se preocupando, principalmente, pelo significado que as pessoas investigadas dão a questão estudada, respeitando suas opiniões, crenças e também valores. É um estudo de caráter descritivo.

Quanto à tipologia de pesquisa é de caráter explicativa, cujo foco é compreender e explicar por meio de estudos as relações existentes de uma característica de indivíduos, grupos ou eventos, assim, buscando explicar determinado fenômeno que se quer estudar (GARCES, 2010).

O estudo foi desenvolvido no anexo de uma escola pública da rede estadual de ensino localizada no povoado Baturité, na zona rural do município de Chapadinha-MA, nos meses de outubro a dezembro de 2021, com estudantes do Ensino Médio.

A coleta de dados se deu por meio da aplicação de um questionário semiestruturado relacionado ao manejo e conservação dos recursos naturais água e solo, tendo como público-alvo estudantes da 2º e 3º série do Ensino Médio.

Os entrevistados receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido-TCLE, baseado nas diretrizes contidas na resolução CNS N°466/201, sendo explicados os objetivos propostos da pesquisa e garantindo a utilização das informações obtidas e seu nome em anônimo ao longo do estudo, seguindo os preceitos do comitê de ética e da resolução 466/96. O questionário foi entregue aos estudantes no horário do componente curricular de Biologia (quarta e sexta-feira).

A pesquisa foi realizada durante o período chuvoso da região, época em que a frequência dos estudantes nas aulas diminui, tendo em vista que o acesso a escola é dificultado pelas fortes chuvas na região onde os estudantes moram. Os estudantes presentes responderam o questionário em sala de aula e entregaram 25 minutos após o recebimento. No entanto, para estudantes ausentes o questionário foi disponibilizado e levado para os mesmos pelos colegas de classe para ser respondido em casa e devolvidos na aula seguinte, 48 horas após o recebimento dos mesmos.

O questionário foi respondido por um total de 10 estudantes do 2º ano e 09 estudantes do 3º ano, todos do turno noturno, pois o prédio onde estudam é municipal e durante os turnos vespertino e matutino recebe estudantes das séries iniciais (1º ao 5º ano) e finais (6º ao 9º ano) do ensino fundamental. Os estudantes público alvo desse estudo compunham as turmas de 2º e 3º ano somando um total de 22 estudantes nas duas turmas, dos quais apenas três não responderam ao questionário.

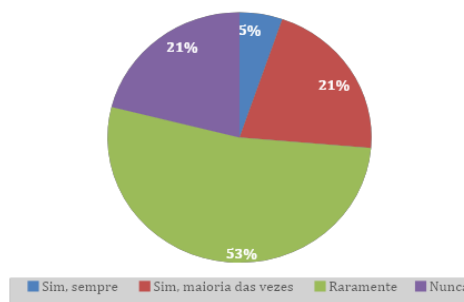
Após a aplicação dos questionários, as questões abertas foram analisadas e discutidas individualmente e as questões de múltipla escolha analisadas em termos proporcionais e apresentadas em gráficos organizados no Microsoft Excel.

Resultados e discussão

A pesquisa foi realizada com 19 estudantes do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Chapadinha-MA, sendo que destes onze eram do sexo feminino e oito do masculino.

Os estudantes foram questionados se implementavam os conhecimentos teóricos construídos em âmbito escolar sobre o tema manejo e conservação dos recursos naturais, água e solo em sua propriedade. 5% dos entrevistados responderam que sim, sempre. Vinte e um por cento aplicam com frequência os conhecimentos teóricos para o cotidiano de suas propriedades, 53% fazem isso raramente e 21% nunca fizeram (Gráfico 01).

Gráfico 1. Respostas de estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio sobre a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos em âmbito escolar sobre o manejo e a conservação do solo e da água em suas propriedades.



Fonte: Própria da autora (2022).

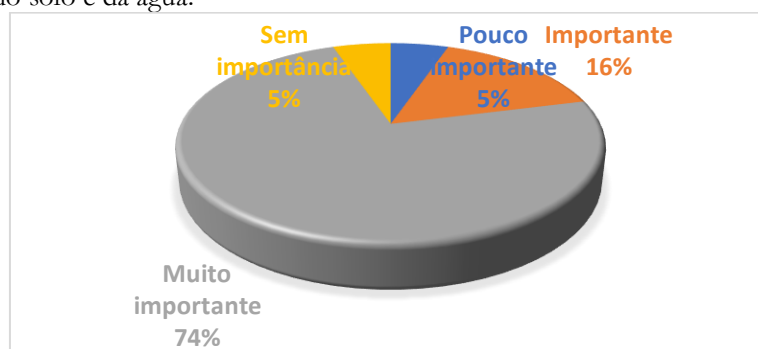
A construção dos conhecimentos adquiridos em âmbito escolar e a compreensão de mundo por parte dos estudantes acontecem por meio das experiências realizadas de maneira prática em seu cotidiano (MELO *et al.* 2021).

Quando se cultiva o senso de conservação e preservação desde os anos iniciais, os estudantes tornam-se indivíduos colaboradores do meio ambiente, pois no decorrer de seu processo de formação escolar obtiveram a oportunidade de se tornarem cidadãos conscientes acerca de suas ações e dos prejuízos que elas podem acarretar a natureza (SILVA, 2012).

De acordo com Reis (2022), a escola deve transformar a realidade dos estudantes, não sendo apenas uma mera divulgadora de informações, pois no ambiente escolar devem ser disponibilizados mecanismos para que estudantes, professores e comunidade possam entender e discutir melhor a acerca das temáticas ambientais e as distintas ações humanas que degradam a natureza, visando contextualizá-las a realidade dos estudantes.

Os estudantes foram questionados se consideravam o manejo e conservação dos recursos naturais, água e solo importantes, e qual nível de importância para eles. Setenta e quatro por cento disseram que consideram “muito importante”, 16% considera importante, 5% acham pouco importante e sem importância (Gráfico 02).

Gráfico 2. Respostas de estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio sobre a importância do manejo e conservação do solo e da água.



Fonte: Própria da autora (2022).

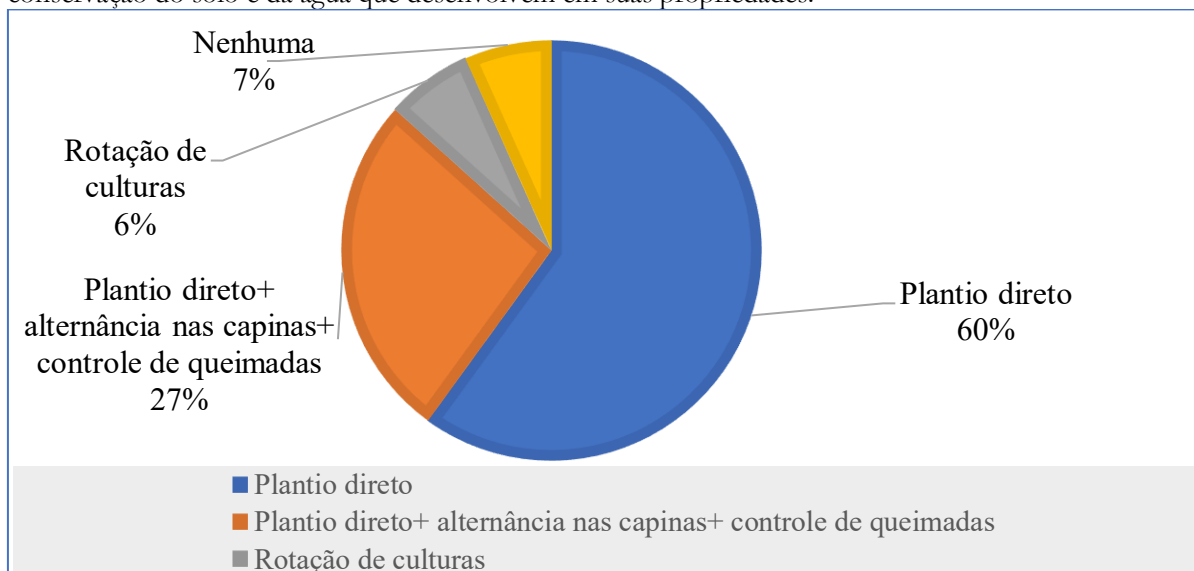
Ter uma visão holística e consciente da importância dos recursos, água e solo é essencial para a preservação e conservação dos mesmos, além de modificar a percepção dos sujeitos sobre sua utilização e disponibilidade.

De acordo com Abreu *et al.* (2018), a escola deve nortear e consolidar o processo de ensino aprendizagem dos estudantes relacionados às questões ambientais, aprofundando os ensinamentos que os mesmos construíram no núcleo familiar, cabendo à escola atuar como agente transformadora e levar discussões acerca de conceitos e práticas que podem estimular o estudante a mudança de atitudes observando a importância de cuidar do meio ambiente. Além disso, o professor exerce papel primordial nesse processo, pois auxilia os estudantes a tornarem-se sujeitos sensibilizados quanto à importância dos recursos água e solo.

Segundo Amoêdo (2010), projetos pedagógicos e metodologias que auxiliem no diálogo homem-natureza, suas atividades e questões ambientais, ampliam a visão dos estudantes sobre a relevância do uso sustentável do solo e da água, bem como uma maior abrangência para a aplicação de atitudes em seu contexto social.

As práticas de manejo e conservação do solo e da água, frequentemente implantadas pelos os estudantes entrevistados e seus familiares, foram plantio direto (60%), seguida de plantio direto, alternância nas capinas e controle de queimadas (27%), rotação de culturas (6%) e nenhuma dessas práticas (7%) (Gráfico 03).

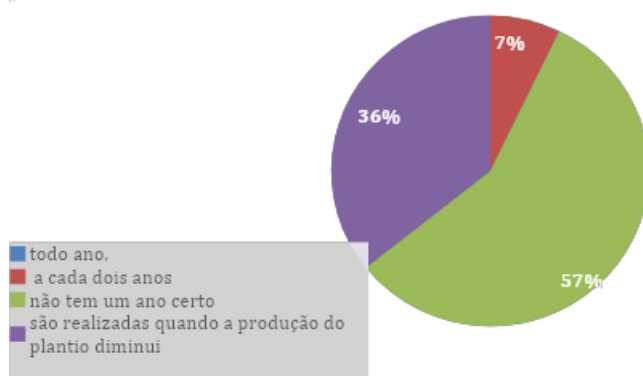
Gráfico 3. Respostas de estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio sobre as práticas de manejo e conservação do solo e da água que desenvolvem em suas propriedades.



Fonte: Própria da autora (2022).

A frequência com que as práticas de manejo e conservação do solo e da água são aplicadas não tem uma periodicidade ou ano certo para a maioria dos entrevistados (57%), trinta e seis por cento fazem no período entressafra, e (7%) as implementam de dois em dois anos (Gráfico 04).

Gráfico 4. Respostas de estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio sobre a frequência de implementação de práticas de manejo e conservação do solo e da água nas propriedades em que vivem.



Fonte: Própria da autora (2022).

Segundo Prado (2014), as práticas de conservação do solo têm o objetivo de contribuir para a preservação dos recursos naturais, água e solo, diminuindo os impactos e a degradação do solo quando há exploração econômica dos recursos naturais.

Para Santos Júnior e Barros Júnior (2010), o plantio direto usa os sistemas de rotação de culturas e consiste no cultivo em terreno coberto por palha, sem a necessidade de preparo do solo por tempo indeterminado.

A rotação de cultura é uma técnica que busca cultivar vegetais alternadamente em uma mesma área, conservando os estoques de nutrientes no solo e as características físicas e biológicas do mesmo (FAO, 2013). De acordo com Franchini *et al.* (2011) o conceito de rotação de culturas está atrelado ao uso de diferentes culturas em sequência ordenada, sendo que o plantio de cada espécie numa determinada área está atrelado a um intervalo de tempo de aproximadamente dois anos.

A alternância nas capinas corresponde a uma prática de cunho vegetativo cuja função é proteger o solo em geral contra a precipitação. Essa técnica está relacionada à realização de capinas, sendo que as faixas de mobilização do solo são alternadas, havendo sempre uma ou mais faixas com cobertura vegetal após as recém-capinadas (ZONTA *et al.* 2012a).

Uma técnica também muito citada como manejo e conservação do solo foi à prática de controle de queimadas, sendo mencionada no estudo de Capeche (2012), onde relata que é uma prática muito comum no Brasil quando se quer preparar o solo para o cultivo em lavouras ou outras atividades relacionadas à agricultura, entretanto deve-se destacar que esta prática acaba interferindo nas características do solo, reduzindo a qualidade do ar, da água e na saúde dos usuários desses solos. Para Zonta *et al.* (2012b), o controle de queimadas é de suma importância para a conservação e preservação dos recursos naturais, devendo ser utilizada nas propriedades, pois as queimadas descontroladas prejudicam as propriedades do solo, geram perdas de matéria orgânica e volatilização do nitrogênio, empobrecendo o solo. O uso contínuo e/ou frequente das queimadas torna o solo mais seco, compacto e pobre em nutrientes.

Além disso, a utilização dessas práticas auxilia na preservação e o equilíbrio do solo e da água, recursos imprescindíveis para manutenção da vida, conservação e ampliação da biodiversidade do planeta.

Conclusão

Há transferência/implementação de conhecimentos teóricos sobre manejo e conservação dos recursos água e solo nas propriedades dos familiares dos estudantes, sendo que são implementadas as práticas de plantio direto, alternância nas capinas e controle de queimadas. No entanto, essas práticas são realizadas de maneira intermitente.

Os estudantes consideram ser muito importante preservar os recursos naturais água e solo para a vida, saúde e em diversas situações cotidianas, sinalizando a necessidade de preservar estes recursos para as futuras gerações e manutenção da vida no planeta.

Referências bibliográficas

ABREU, M. R. M.; ABREU, J. C. N.; QUEIROZ, V. L. Práticas metodológicas para a análise da percepção ambiental dos alunos do IFRN-Campus pau dos ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista GeoTemas**, v. 8, n.3, p. 57-79, out./dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/901/813>. Acesso em: 27 mar. 2023.

AMOÉDO, J. B. A educação ambiental como processo de conscientização e compromisso social. **Revista metáfora educacional** [on-line], n. 9. p. 31-56, dez. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Wi/Downloads/Dialnet-AEducaoAmbientalComoProcessoDeConscientizacaoECO-3406475.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

- CAPECHE, C. **Impactos das Queimadas na Qualidade do Solo** – Degradação Ambiental e Manejo e Conservação do Solo e Água. In: II Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos. Resumos das Palestras, 2012. p. 17 a 20. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82108/1/II-Encontro-Cientifico.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- DUTRA, E. F. **Possibilidades para a articulação entre teoria e prática em cursos de licenciatura**. 354 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- FAOT, A. G. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE Produções Didático-Pedagógicas**, v. II, 2013. [On-line]. ISBN 978-85-8015-075-9. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_cien_pdp_angela_gurski_faot.pdf; Acesso em: 22 abr. 2022.
- FRANCHINI, J. C *et al.* **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GARCES, S. B. B. **Classificação e Tipos de Pesquisas**. Universidade de Cruz Alta, Unicruz; Abr. 2010.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar./abr. 1995.
- JOLY, C *et al.* **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: Cubo. 2019. 351 p.
- MELO, N. C *et al.* Conservação do solo: um estudo de caso sobre o processo de ensino e aprendizagem no campus agrícola do Instituto Federal do Amapá. **Revista Research, Society And Development**, v. 10, n. 6, 2021.
- MUÑOZ, A. M. M; FREITAS, S. R. Importance of ecosystem services in cities: review of publications from. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, São Paulo, v. 6, n. 2. p. 89-104, 2017.
- PRADO, L. N. D. **Incentivos financeiros para implementação de práticas conservacionistas do solo na bacia do Rio Canoinhas, Santa Catarina**. 73 f. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- RAMOS, V *et al.* **Conservação da Água e do Solo: O Caso do Sítio Panorama em Varre-Sai – RJ**, Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Varre-Sai-RJ, p.1-10, 2018.
- REIS, O. B. A importância da educação ambiental para alunos dos cursos técnicos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, v.8, n. 2, fev. 2022.
- RENNER, R. M *et al.* Comportamento de espécies florestais plantadas. Embrapa Florestas. Colombo: PR, 2010.
- SANTOS JÚNIOR, J. A; BARROS JÚNIOR, G. Uso racional da água: ações interdisciplinares em escola rural do semiárido brasileiro. **Revista Ambi-Agua**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 263-271, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/hzB84kjVfTMwsxQrzgVnpRy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- SOUZA, A. P. A *et al.* Necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de ciências naturais. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Wi/Downloads/423%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Wi/Downloads/423%20(1).pdf). Acesso em: 27 jan. 2023.
- SILVA, M. N. **A educação ambiental na sociedade atual e sua abordagem no ambiente escolar**. Portal de e-governo, inclusão digital e sociedade do conhecimento, 2012.
- TIRIBA, L. Crianças da Natureza. In: I Seminário Nacional: Currículo em Movimento: perspectivas atuais. **Anais[...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, nov. 2010. p. 01-20.
- ZONTA, J. H *et al.* **Práticas de Conservação de Solo e da Água**. Circular técnica 133, Embrapa. Campina Grande, PB, Setembro, 24 p. 2012.
- Enviado em 30/04/2023
Avaliado em 15/06/2023

PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS TÁTEIS DE BAIXO CUSTO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA¹⁷

Fernanda de Lima Pinheiro¹⁸
Claudete da Silva Lima Martins¹⁹
Cristiano Corrêa Ferreira²⁰
Sandra Dutra Piovesan²¹

Resumo

Materiais táteis podem auxiliar no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza. Buscou-se, neste estudo, confeccionar materiais didáticos de baixo custo para ensinar os tipos de vacinas que usam o vírus completo, partes específicas ou material genético dele. Realizou-se, em janeiro de 2023 com uma turma de mestrandos, uma pesquisa de campo com teste piloto que considerou os diferentes estilos de aprendizagem. Para análise, foi utilizada uma aproximação da Análise Textual Discursiva (ATD) e a coleta de dados deu-se por um questionário on-line. Concluiu-se que o material está adequado e pronto para adaptação e aplicação nas escolas.

Palavras-chave: Materiais didáticos táteis. Vacinas. COVID-19.

Abstract

Tactile materials can help in the teaching and learning of Natural Sciences. In this study, we sought to make low-cost teaching materials to teach the types of vaccines that use the complete virus, specific parts or its genetic material. In January 2023, a field research with a pilot test was carried out with a group of master's students, which considered the different learning styles. For analysis, an approximation of Discursive Textual Analysis (DTA) was used and data collection was done through an online questionnaire. It was concluded that the material is adequate and ready for adaptation and application in schools.

Keywords: Tactile teaching materials. Vaccines. COVID-19.

¹⁷ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

¹⁸ Mestranda em Ensino (UNIPAMPA), com bolsa CAPES-FAPERGS. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior (INCLUSIVE), do Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação (GRUPI) e do Grupo Interinstitucional Mínuano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade (GIMEPID).

¹⁹ Professora na UNIPAMPA. Doutorado na área da Educação (UFPEL). Coordenadora do Programa de extensão Tertúlias Pedagógicas Inclusivas no Pampa, na UNIPAMPA. Vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior (INCLUSIVE), membro do Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação (GRUPI) e do Grupo Interinstitucional Mínuano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade (GIMEPID).

²⁰ Doutorado em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Associado III da Universidade Federal do Pampa. Docente do curso de mestrado acadêmico em ensino da UNIPAMPA, atuando no desenvolvimento de produtos educacionais, gamificação, modelagem e prototipagem, DUA e Inteligências Múltiplas.

²¹ Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora na Universidade Federal do Pampa, curso de Engenharia de Computação e Mestrado em Ensino. Atuação nos seguintes temas: Educação à Distância, Informática na Educação e Ambientes Imersivos.

Introdução

Nos últimos anos, várias *fake news* envolvendo vacinas foram divulgadas nas redes sociais, conforme evidencia o estudo trazido por Frugoli *et al.* (2021) que analisou 20 *fake news* sobre vacinação e constatou que 63% delas eram a respeito da vacina da febre amarela, além de que as *fake news* podem contribuir para a hesitação à vacinação (FRUGOLI *et al.*, 2021). Ainda segundo as pesquisadoras, “as *fake news* são disseminadas a partir de um conteúdo apelativo, com padrões de discurso pré-definidos, predominância de elementos como alarmismo, sites desconhecidos, sem autoria, erros gramaticais, conteúdo sensacionalista e pedidos de compartilhamento” (FRUGOLI *et al.*, 2021, p. 4). Sendo assim, optou-se no presente trabalho realizar pesquisa de campo onde foi possível produzir, aplicar e analisar materiais didáticos táteis para informar sobre os tipos de vacinas da COVID-19 em um teste piloto, realizado com mestrandos da área da Educação, por meio da exploração tátil e produção desses materiais com matéria-prima de baixo custo. O público-alvo, pós-teste piloto, são estudantes da Educação Básica e o referencial teórico utilizado para embasamento sobre os tipos de vacina, foi um texto produzido pela *World Health Organization* (2021).

O intuito de produzir materiais didáticos táteis está associado com o fato deles poderem ser explorados por todos os estudantes. Segundo Rocha *et al.* (2015), existem fatores que são da competência da inclusão de estudantes com deficiência no ambiente escolar, entre eles “[...] a motivação e a capacitação de professores para a utilização de recursos diferenciados são primordiais” (ROCHA *et al.*, 2015, p. 379). Sendo assim, Rocha *et al.* (2015), utilizaram de estímulos visuais e táteis para o ensino de Biologia de estudantes surdos. Ainda segundo os mesmos, “[...] propostas de ensino que visam à ampliação sensorial e tátil dos alunos surdos, mediadas por recursos didáticos diferenciados, podem contribuir com a melhoria da aprendizagem” (ROCHA *et al.*, 2015, p. 379).

Existem outros estudos com materiais didáticos táteis também para o ensino de estudantes com deficiência visual. Griffin e Gerber (2017), que afirmam que:

A modalidade tátil é de ampla confiabilidade. Vai além do mero sentido do tato; inclui também a percepção e a interpretação por meio da exploração sensorial. Esta modalidade fornece informações a respeito do ambiente, menos refinadas que as fornecidas pela visão. As informações obtidas por meio do tato têm de ser adquiridas sistematicamente, e reguladas de acordo com o desenvolvimento, para que os estímulos ambientais sejam significativos (GRIFIN; GERBER, 2017, p. 1).

Este estudo teve por objetivo criar materiais didáticos que possam ser explorados também manualmente, tais como, peças em *biscuit* que reproduzam as imagens contidas em livros didáticos ou outros meios informativos e aplicar com profissionais diversos para que o material seja validado e aperfeiçoado antes de ser aplicado na Educação Básica.

A produção dos materiais didáticos considerou os estilos de aprendizagem. Para explicar quais são os estilos de aprendizagem e as características que os materiais deveriam ter, apresenta-se abaixo, aspectos elencados por Valaski, Malucelli e Reinehr (2012, p. 846):

- sensorial/intuitivo: para a dimensão sensorial é mais adequado materiais com características práticas, concretas e exemplos. Para a dimensão intuitivo é mais adequado materiais com características teóricas e abstratas;

- ativo/reflexivo: para a dimensão ativo é mais adequado materiais com características práticas, enquanto que para a dimensão reflexivo é mais adequado materiais teóricos;
- visual/verbal: para a dimensão visual é mais adequado materiais com figuras enquanto que para a dimensão verbal é mais adequado materiais com textos e áudios.
- sequencial/global: para a dimensão sequencial a apresentação dos materiais deve propiciar uma navegação pré-estabelecida enquanto que para a dimensão global a apresentação dos materiais deve possibilitar uma navegação autônoma.

Como já dito anteriormente, no caso desta pesquisa, o tema escolhido foram os tipos de vacinas. Segundo a *World Health Organization* (2021), existem três principais maneiras de se criar vacinas: usando o vírus ou bactéria inteiramente; usando partes específicas; usando apenas o material genético (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021).

As vacinas criadas a partir do vírus inteiro, podem ser construídas por três abordagens: I. Com o vírus sendo morto ou inativado por calor, radiação ou materiais químicos, sendo uma alternativa que pode ser produzida em razoável escala, necessitando de laboratórios com estruturas específicas, além de poder “[...] ter um tempo de produção relativamente longo” (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021, p. 1); II. Com o vírus enfraquecido, podendo ser produzida em escala, porém “[...] vacinas como esta podem não ser adequadas para pessoas com o sistema imunológico comprometido” (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021, p. 1); III. A utilização de um vírus seguro, que fornece “[...] sub-partes específicas – chamadas proteínas – do germe de interesse para que possa desencadear uma resposta imune sem causar doenças” (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021, p. 1).

Já a abordagem de subunidades, que utiliza apenas partes específicas do vírus, podem ser feitas a partir de proteínas ou então de açúcares do vírus (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021). Ainda, segundo a organização, “a maioria das vacinas no calendário infantil são vacinas subunidades, protegendo as pessoas de doenças como coqueluche, tétano, difteria e meningite meningocócica” (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021, p. 1).

Por fim, a abordagem genética ou a “vacina de ácido nucleico”, que segundo a organização “[...] fornece um conjunto específico de instruções às nossas células, seja como DNA ou mRNA, para que elas façam a proteína específica que queremos que nosso sistema imunológico reconheça e responda” (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021, p. 1). Na mesma publicação, a organização explica que esse tipo de vacina é bastante novo, porém durante a pandemia, os estudos avançaram de tal forma que algumas vacinas de mRNA receberam autorização para uso emergencial (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 2021).

Espera-se que com essa ação, possam ser apontados aspectos a serem ajustados tanto nos materiais didáticos produzidos, quanto na metodologia de aplicação deles. Com essa etapa de teste piloto, é possível que os profissionais possam contribuir com a validação do material. A seguir, apresenta-se a metodologia do trabalho.

Metodologia

O presente artigo refere-se a uma pesquisa de campo de natureza exploratória com abordagem qualitativa (GIL, 2002). Os sujeitos que participaram do teste piloto para validação, e da etapa aqui descrita, são profissionais ligados à educação de um programa de pós-graduação ao nível de Mestrado. O público-alvo, pós-teste, são estudantes da Educação Básica, podendo eles ser do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. Para poder atingir a todos, atendendo os diferentes estilos de aprendizagem de cada um, os recursos foram desenvolvidos em materiais coloridos com diferentes texturas, assim, podem se tornar atrativos para estudantes videntes e não videntes.

Como dito anteriormente, levaram-se em consideração, alguns estilos de aprendizagem para a produção e aplicação dos recursos, portanto, procurou-se estimular o sensorial, visual e ativo por meio dos recursos didáticos táteis; o reflexivo, intuitivo e o verbal com a utilização da explicação teórica dos conteúdos (VALASKI; MALUCELLI; REINEHR, 2012). Os estilos sequencial e global também podem ser aplicados nessa atividade, depende da forma com que se escolher abordar os conteúdos. No caso, da aplicação relatada aqui, pode-se associar ao estilo sequencial, pois a apresentação teve uma sequência, embora no momento de exploração tátil, os profissionais tenham ficado mais livres para explorar o material assim como propõe o estilo de aprendizagem global (VALASKI; MALUCELLI; REINEHR, 2012).

Estes profissionais foram convidados a participar da pesquisa com o propósito de realizarem a validação dos instrumentos. Essa validação se tornou necessária, pois segundo Gil (2002), em pesquisas de campo “é necessário que o pré-teste dos instrumentos seja feito com população tão similar quanto possível à que será estudada. Não se requer, todavia, uma amostra rigorosamente representativa dessa população” (GIL, 2002, p. 132).

O recurso foi produzido com antecedência pela pesquisadora utilizando materiais de baixo custo, tornando o recurso acessível financeiramente. Os materiais utilizados foram: massa de *biscuit* colorida, palitos de dente e cravo-da-índia

O *biscuit* foi escolhido por ser barato e foi encontrado em uma papelaria, disponível em diversas cores. Os palitos foram utilizados, pois se mostraram mais firmes para fazer os furos na massa. Já os cravos-da-índia, foram escolhidos por terem formato semelhante ao que pretendia-se reproduzir, além do baixo custo, fácil acesso e aroma agradável.

As partes específicas foram representadas pelos cravos-da-índia. Já o vírus completo foi produzido em *biscuit* com a adição dos cravos-da-índia, sendo um processo bastante simples: bastou moldar uma esfera e fazer furos com os palitos de dentes, em seguida, os cravos-da-índia foram inseridos nos furos da massa. Na Figura 1, mostra-se o produto final.

Figura 1. Representação do vírus completo.



Fonte: autores (2023)

Já o material genético, foi um pouco mais demorado, sendo necessário criar duas fitas grandes e revestir vários palitos com duas cores diferentes. Em seguida, foram introduzidas as pontas dos palitos em cada uma das fitas, respeitando um espaço entre elas. Por fim, é necessário girar a estrutura e deixar secar, para só depois tentar separar as duas partes para representar o mRNA. Na Figura 2, abaixo, mostra-se o DNA completo.

Figura 2. Representação do DNA.



Fonte: autores (2023)

O recurso foi aplicado primeiramente com nove mestrandos de um curso de Mestrado na área da Educação de uma Universidade Federal do estado do Rio Grande do Sul para fins de possíveis ajustes antes de levar para estudantes da Educação Básica. Essa primeira aplicação foi realizada em janeiro de 2023. A aplicação se deu em cinco momentos:

1º. Conceito: houve a explicação do conteúdo com a utilização de *slides*.

2º. Imagens: foram apresentadas pelo data show imagens de inspiração produzidas pela *World Health Organization*²².

3º. Material didático: foi apresentado o modelo tátil do vírus e das partes utilizadas por cada tipo de vacina confeccionado pela pesquisadora para que os profissionais pudessem manipular. Devido ao tempo disponível, optou-se por não dividir a estrutura do DNA para a dinâmica, ficando esta parte apenas explicativa no momento da apresentação.

4º. Organizaram-se os profissionais em um único grupo de trabalho para construir um material didático coletivamente com o *biscuit*, palitos de dentes e cravos-da-índia. Optou-se pela criação apenas do vírus completo, por ser mais simples de ser reproduzido.

5º. Por fim, os profissionais realizaram a avaliação da atividade que consistiu em proporcionar um *feedback* para a pesquisadora sobre aspectos a serem melhorados.

A atividade durou em torno de quinze minutos, sendo um tempo de aplicação bastante variável dependendo da quantidade de estudantes e tempo decorrido da explicação.

A validação, segundo Varanda, Benites e Souza Neto (2019, p. 6),

[...] tem como função propor uma análise profunda dos conteúdos do instrumento objetivando a percepção se tais questionamentos consistem numa amostra representativa do que se pretende desvendar, para isso juízes sobre o tema são convidados a analisar os instrumentos e sugerir modificações.

²² Imagens disponíveis em: <https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/the-race-for-a-covid-19-vaccine-explained>. Acesso em: 22 abr. 2023.

Para isso, é necessário serem consideradas três etapas: “(a) desenvolver os procedimentos de aplicação; (b) testar o vocabulário empregado nas questões; e (c) assegurar-se de que as questões ou as observações a serem feitas possibilitem medir as variáveis que se pretende medir” (GIL, 2002, p. 132). Gil (2002) refere-se primordialmente a questionários, mas nesta pesquisa expandiram-se esses conceitos para a explicação do conceito sobre as vacinas e o material tátil.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário on-line via *Google Forms* o qual os participantes da pesquisa só tiveram acesso após concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que garantia o total anonimato dos sujeitos. As informações e perguntas contidas no formulário estão listadas no Quadro 1.

Quadro 1. Perguntas do questionário

PERGUNTA	OPÇÕES
I. A ordem de apresentação foi adequada? Explicação > Imagens > Material tátil > Produção do Material.	() SIM; () NÃO; () OUTROS.
II. O tempo de duração foi adequado?	() SIM; () NÃO; () OUTROS.
III. O material tátil auxiliou na aprendizagem do conteúdo explicado?	() SIM; () NÃO; () OUTROS.
IV. Quais características do recurso apresentado você destacaria como mais relevantes para potencializar o processo de ensino-aprendizagem?	DESCRITIVA.
V. Sugestões para qualificação do material e/ou metodologia de aplicação:	DESCRITIVA.
VI. Campo livre para outras considerações (não-obrigatório)	DESCRITIVA.

Fonte: autores (2023)

A análise dos dados coletados deu-se por meio de uma aproximação da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2016). As categorias estabelecidas *à posteriori* são: 1. Logística de aplicação do material; 2. Características do material. Os dados foram retirados do questionário respondido após à atividade.

Os profissionais foram identificados por códigos estabelecidos pela letra P, representando Profissional + número: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9. Abaixo, estão dispostos os resultados encontrados nos questionários.

Resultados e Discussão

Participaram da atividade nove profissionais, destes, sete responderam o questionário de qualificação do material. Todos os sete concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e deram prosseguimento ao questionário.

Na primeira categoria, intitulada “logística de aplicação”, quando questionados se a ordem de apresentação foi adequada, todos responderam que sim. Ou seja, para os discentes de Mestrado, é adequado que se faça uma apresentação teórica do conteúdo, se apresentem imagens ilustrativas, para depois disponibilizar os materiais táteis e, por fim, seja feita a confecção do material pelos estudantes. O tempo de quinze minutos também foi adequado para a realização das atividades, segundo eles.

Com relação à segunda categoria de análise intitulada “características do material”, todos os mestrandos afirmaram que o recurso auxiliou na aprendizagem do conteúdo explicado. Na questão seguinte, as respostas foram bastante variadas, conforme apresentado no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2. Quais características do recurso apresentado você destacaria como mais relevantes para potencializar o processo de ensino-aprendizagem?

Profissional	Resposta
P1	A tridimensionalidade.
P2	A atividade de montar os vírus engaja os alunos.
P3	O vírus e a cadeia de DNA.
P4	O processo de criação do vírus.
P5	Acredito que o recurso apresentado auxilia no processo de ensino e aprendizagem, visto que o estudante pode ter uma visão mais macroscópica dos conceitos. Também, o recurso é tátil, ou seja, contribuirá para o acesso à informação dos estudantes não videntes.
P6	Além de apresentar o material os estudantes poderem manusear, o fato da construção do seu próprio material considero muito relevante no processo da aprendizagem.
P7	Bem colorido, de fácil compreensão.

Fonte: autores (2023)

Segundo os mestrandos, a utilização dos recursos táteis será bem aproveitada pelos estudantes da Educação Básica com ou sem deficiência, pois são materiais que apresentam diversos benefícios conforme expressaram no Quadro 2. Tal afirmação vai ao encontro com o que Griffin e Gerber (2017) trazem ao afirmarem que a ausência de visão requer outros tipos de experiências no desenvolvimento “[...] a fim de cultivar a inteligência e promover capacidades sócio-adaptativas. O ponto central desses esforços é a exploração do pleno desenvolvimento tátil” (GRIFIN; GERBER, 2017, p. 1). Sendo assim, a atividade pode ser proveitosa para estudantes com e sem deficiência, assim como pode auxiliar no estímulo dos estilos de aprendizagem apresentados por Valaski, Malucelli e Reinehr (2012).

Já com relação às sugestões para a qualificação do material, os Mestrandos não indicaram nenhuma melhoria, apenas elogiaram ou indicaram que não possuíam sugestões, conforme se apresenta no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3. Sugestões para qualificação do material e/ou metodologia de aplicação:

Profissional	Resposta
P1	Sem sugestão.
P2	Não consegui pensar em nada.
P3	Maravilhosa! Está de alta qualidade seu material. Gratidão.
P4	Material simples e de fácil manipulação.
P5	Não tenho sugestões. Ótimo material!
P6	Nenhuma.
P7	Não.

Fonte: autores (2023)

A última questão, era um campo não-obrigatório para outras considerações, mas nenhum dos sujeitos utilizou este campo para deixar considerações. Tanto as contribuições contidas no Quadro 3, quanto às respostas da última questão livre, mostram que o material está adequado para serem apresentados na Educação Básica, fazendo os devidos ajustes para cada turma. A aplicação dos recursos com Mestrandos da área da Educação foi imprescindível para garantir que os materiais didáticos produzidos estivessem adequados para o público-alvo da Educação Básica.

Considerações Finais

Os recursos didáticos táteis garantiram a aprendizagem dos Mestrandos na temática das vacinas conforme a validação feita por eles. Outro aspecto levantado por um dos mestrandos, foi o potencial de aprendizagem para estudantes não videntes, indo ao encontro do que foi encontrado nos referenciais teóricos utilizados neste artigo. Sendo assim, conclui-se que os recursos foram adequados, assim como o tempo de aplicação, pois os sujeitos aprenderam os conceitos estudados a partir dos seus estilos de aprendizagem. Além disso, os materiais também foram confeccionados por um baixo custo, o que os torna acessíveis financeiramente.

No entanto, a prática relatada, não é uma receita pronta, nem deve ser reproduzida como algo universal. É importante que o perfil e os estilos de aprendizagem de cada turma sejam considerados na hora do planejamento do material e aplicação dele. Sendo assim, constatou-se que os materiais didáticos táteis estão prontos para serem adaptados e aplicados a turmas da Educação Básica. Espera-se que com esses recursos, *fake news* sobre vacinas sejam evitadas e que a disseminação de informações corretas contribua para a vacinação.

Referências

- FRUGOLI, Alice Gomes; PRADO, Raquel de Souza; SILVA, Tercia Moreira Ribeiro da; MATOZINHOS, Fernanda Penido; TRAPÉ, Carla Andrea; LACHTIM, Sheila Aparecida Ferreira. Fake news sobre vacinas: uma análise sob o modelo dos 3Cs da Organização Mundial da Saúde. **Rev Esc Enferm USP**. 2021; 55: e03736. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020028303736>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- GRIFIN, Harold C.; GERBER, Paul J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista Benjamin Constant**, n. 5 (1996), 2017. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/658>. Acesso em: 04 fev. 2023.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ed. Unijuí, 3ª ed. rev. e ampl. Ijuí: 2016.

ROCHA, Luiz Renato Martins; MORETTI, Alexandra Renata; COSTA, Priscila Carozza Frasson; COSTA, Fabiano Gonçalves. Educação de surdos: relato de uma experiência inclusiva para o ensino de ciências e biologia. **Revista Educação Especial**, v. 28, n. 52, 2015, pp. 377-392. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313138442010>. Acesso em: 10 jan. 2023.

VALASKI, Joselaine; MALUCELLI, Andreia; REINEHR, Sheila. Revisão dos Modelos de Estilos de Aprendizagem Aplicados à Adaptação e Personalização dos Materiais de Aprendizagem. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], out. 2012. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/1843>. Acesso em: 25 abr. 2023.

VARANDA, Sarai Schmidt; BENITES, Larissa Cerignoni; SOUZA NETO, Samuel de. O processo de validação de instrumentos em uma pesquisa qualitativa em Educação Física. **Rev. Motriviv.**, Florianópolis, v. 31, n. 57, e53877, jan. 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-80422019000100012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 06 fev. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Os diferentes tipos de vacinas COVID-19. **World Health Organization**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/the-race-for-a-covid-19-vaccine-explained>. Acesso em: 04 fev. 2023.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

ANIMAIS PEÇONHENTOS E VENENOSOS: PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UM COLÉGIO DO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA - TOCANTINS

Jainara Nunes da Silva²³
Lidiane Salvatierra²⁴

Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar as percepções de estudantes do Ensino Fundamental de um colégio do município de Araguaína, Tocantins, sobre a temática animais peçonhentos e venenosos com relação à biologia, comportamento, identificação e formas de prevenção de acidentes. O trabalho do tipo quali-quantitativo utilizou um questionário semiestruturado com questões abertas e fechadas. Os resultados revelaram que há um entendimento dos alunos sobre o tema, porém ainda há lacunas de conhecimentos a serem sanadas como a correta classificação e conceituação do que diferenciam esses animais dentro do conhecimento científico.

Palavras-chaves: Conhecimento prévio. Educação. Ensino.

Abstract

The aim of this study was to identify the perceptions of elementary school student from the city of Araguaína, Tocantins, about the theme poisonous and venomous animals regarding its biology, behavior, identification, and accident prevention. The study was a qualitative-quantitative type of research using semi-structured questionnaire with open and closed questions. The results revealed that the students understand the theme, but there are still gaps in knowledge to be filled in relation to the correct classification and conceptualization of what differentiates these animals within the scientific knowledge.

Keywords: Prior knowledge. Education. Teaching.

Introdução

Durante toda a trajetória escolar passamos por várias fases de ensino, como a alfabetização, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e etc. No entanto, o Ensino Fundamental, é considerado uma das mais importantes fases de ensino, sendo o período em que começam a surgir muitas especulações e curiosidades relacionadas às várias áreas de estudos.

Ao longo do ensino fundamental a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente. Nos primeiros ciclos o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos ciclos finais. (BRASIL, 1997, p. 28).

A partir disso, vê-se a necessidade de abordar os conteúdos específicos nas salas de aula a partir de uma perspectiva significativa, onde os conceitos científicos são contextualizados com a realidade dos alunos. Esse processo permite que a aprendizagem forneça subsídios para que os alunos possam transformar a sua realidade e melhorar inclusive a sua qualidade de vida.

²³ Licenciada em Biologia pela Universidade Federal do Norte do Tocantins

²⁴ ²⁵ Artigo publicado nos anais do VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU.

É dentro dessa proposta que se justifica a necessidade do ensino relativo à Educação em Saúde, onde são abordados temas que incentivem a formação de atitudes e valores nos alunos levando-os a desenvolverem comportamentos positivos que resultam em benefícios na sua saúde e na dos outros (SANTOS *et al.*, 2022). Nessa linha, a abordagem dos animais peçonhentos e venenosos compõe uma das possíveis temáticas de Educação em Saúde importante de ser trabalhada no Ensino Fundamental.

Acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos foram caracterizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença negligenciada, ao qual acomete quase sempre populações mais pobres, que geralmente vivem em áreas rurais, em locais precários próximos a matas e/ou em ambientes com acúmulo de lixo e entulhos, que são considerados propícios para estes animais se esconderem (BRASIL, 2021).

Na saúde pública do Brasil, acidentes com animais peçonhentos perfazem aproximadamente 115 mil casos por ano (SILVA; BERNARDE; ABREU, 2015). Consequentemente, a ocorrência de animais com potencial toxicológico no Brasil (BRASIL, 2009), aliado ao aumento considerável de acidentes com animais peçonhentos e venenosos em ambientes urbanos, o desconhecimento e a interpretação equivocada sobre os aspectos biológicos e ecológicos e a presença de muitos mitos e lendas revelam que essa temática precisa ser abordada de forma mais aprofundada nas escolas (SOUZA; SOUZA, 2005).

Atualmente, sobre essa abordagem no âmbito escolar, Azevedo e Almeida (2017, p. 106) enfatizam que:

Há uma carência grande na compreensão dos principais aspectos que cercam a temática animais peçonhentos, principalmente no que se refere à identificação das espécies de interesse médico e ao procedimento em caso de acidente (AZEVEDO; ALMEIDA, 2017, p. 106).

Além disso, estudos apontam que há de fato um interesse por parte dos discentes sobre esses animais. Saldanha, Cavalcante e Lima (2019, p.5) afirmam que “os alunos demonstram interesse em aprender mais sobre os animais peçonhentos e que este assunto desperta a sensibilização dos discentes sobre problemas de caráter ambiental e de saúde pública”. Assim, considerando que a escola é o ambiente propício para o ensino e aprendizagem, é fundamental uma abordagem bem elaborada com enfoque em uma melhor percepção dos estudantes sobre o tema.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi identificar as percepções de estudantes do Ensino Fundamental de um colégio do município de Araguaína, Tocantins, sobre a temática animais peçonhentos e venenosos com relação à biologia, comportamento, identificação e formas de prevenção de acidentes.

Procedimentos metodológicos

O trabalho é do tipo quali-quantitativo e foi desenvolvido com 78 alunos do Ensino Fundamental de um colégio do município de Araguaína, Tocantins. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário semiestruturado com questões abertas e fechadas, possibilitando a coleta de respostas descritivas e objetivas (MINAYO, 2013).

A primeira parte do questionário buscou identificar se o aluno residia em zona rural ou urbana, o sexo, idade e ano escolar do aluno; e a segunda parte do questionário foi composta por questões objetivando coletar as informações que esses alunos possuíam sobre a conceituação de animais peçonhentos e venenosos, exemplos de animais peçonhentos e venenosos, atitudes pessoais gerais, importância e biologia, formas de prevenção e outros.

Com os questionários preenchidos, foi realizado o planilhamento dos dados para confecção dos gráficos de frequência a partir das respostas de cada pergunta para posterior análise. As respostas abertas foram discutidas, agrupadas e analisadas através da sistematização de dados quantitativos proposto pelo Método de Análise de Conteúdo através da Técnica Categorical (BARDIN, 2010).

Resultado e Discussão

A primeira pergunta do questionário (Pergunta 1) buscou identificar se os alunos possuíam conhecimento sobre o conceito diferencial entre animal peçonhento e animal venenoso. Dos 78 questionários coletados, 57 (73%) alunos indicaram que sabiam a diferença, 14 (18%) alunos afirmaram não saber a diferença, e 7 (9%) não responderam.

Em seguida, os alunos foram indagados se conheciam ou já tinham visto um animal peçonhento ou venenoso, e, no caso de positivo, a questão solicitava que fossem indicados quais animais conheciam (Pergunta 2). A maioria dos alunos ($n = 67 / 85\%$) indicou conhecer positivamente um animal peçonhento ou venenoso, e doze animais (com 152 menções) diferentes foram citados ao todo (Figura 1).

Figura 1 – Animais identificados pelos alunos como sendo peçonhentos ou venenosos.



Fonte: As autoras.

As cobras foram os animais mais citados pelos alunos ($n = 62 / 41\%$), e, apesar de ser um agrupamento de diferentes espécies, muitas são consideradas peçonhentas e, dessa forma, possuem grande importância médica (MELGAREJO, 2003). Em segundo e terceiro lugar, foram mencionados os escorpiões ($n = 24 / 16\%$) e as aranhas ($n = 19 / 13\%$), respectivamente. Ambos são aracnídeos e todos os indivíduos, com exceção de cerca de 300 espécies de aranhas, são peçonhentos.

O percentual de citações dos educandos sobre esses três animais (cobras, escorpião e aranha) foi bem amplo em comparação com os outros citados e listados na Figura 1. Logo vê-se que estes podem ser considerados os animais mais presentes em seu cotidiano.

Sabe-se que existem várias espécies entre os animais citados pelos estudantes e que muitas estão propícias a viverem no ambiente peridomiciliar. Essa proximidade na região de Araguaína é promovida principalmente com o aumento das queimadas e do desmatamento, fazendo com que em determinadas épocas do ano estes animais tornem-se mais frequentes nos domicílios procurando por áreas onde possam se abrigar. Assim, o ambiente peridomiciliar acaba sendo um local de refúgio oferecendo principalmente um lugar seguro e também onde podem ser encontrado acúmulo de lixo, que também atraem presas para estes animais consumirem.

A terceira questão (Pergunta 3) solicitava que os alunos conceituassem animais peçonhentos e venenosos. Classificam-se os animais peçonhentos como aqueles que produzem substâncias tóxicas identificadas como peçonha ou veneno e que são capazes de introduzi-las através de um aparelho inoculador ao qual pode estar apresentado como ferrões, dentes ocos ou agulhões. Por outro lado, classificam-se os animais venenosos como aqueles que produzem veneno, porém não possuem o aparelho inoculador como no caso dos animais peçonhentos, sendo assim seu veneno entra em contato com a vítima de forma passiva através da ingestão, compressão ou contato direto com o animal.

Das 156 respostas esperadas (78 conceitos esperados de animais peçonhentos e 78 de venenosos), apenas 65 (42 %) foram apresentadas. Todas as respostas puderam ser reunidas em quatro grupos-conceituais (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência de respostas sobre o conceito de animais peçonhentos e venenosos.

Conceitos gerais mais apresentados pelos alunos	Frequência
<i>“Animais venenosos são aqueles que possuem veneno”</i>	42
<i>“Animais peçonhentos são aqueles que não possuem veneno”</i>	17
<i>“Animais peçonhentos são aqueles que têm ferrão”</i>	5
<i>“Animais peçonhentos são aqueles que possuem peçonha”</i>	1

Fonte: As autoras.

Durante a aplicação do questionário, quando se tratou do conceito “o que são animais peçonhentos e o que são animais venenosos”, os alunos perguntaram-se se realmente existiam essas diferenças e como poderiam identificá-las. E analisando as respostas, foi possível observar que foram agrupadas em grupos-conceituais que apresentam conceituações redundantes (e.g. “animal venenoso tem veneno” e “animal peçonhento tem peçonha”) e sem aprofundamento das justificativas.

É evidente que eles souberam descrever questões importantes sobre o tema (como relacionar a presença de veneno em animais venenosos), porém ficou claro que ainda apresentavam dúvidas principalmente referentes à correta classificação e conceituação do que realmente diferenciam esses animais dentro do conhecimento científico.

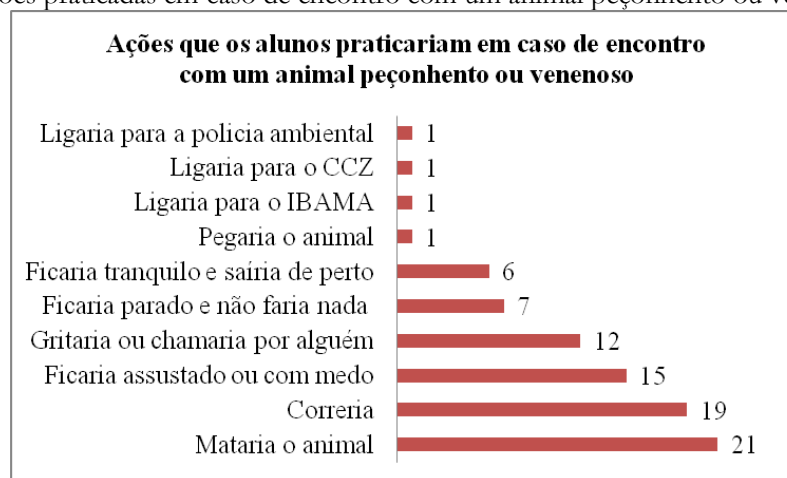
Assim, foi possível identificar um déficit de conhecimento básico prévio que precisa ser trabalhado no ambiente escolar com relação ao tema abordado. Considera-se de extrema importância a aprendizagem e o conhecimento dos alunos sobre o tema em questão, tornando-se necessário inclusive para o caso da prevenção de acidentes com animais peçonhentos e venenosos e o entendimento para saber como agir e quais os primeiros cuidados prestar a vítima.

A pergunta 4 pediu que os alunos citassem dois animais peçonhentos e dois venenosos e foram obtidas 107 menções. Com relação aos exemplos citados como animais peçonhentos (n = 17), onze foram corretamente identificados como peçonhentos (aranha, escorpião, cascavel, coral, cobra, abelha, piolho de cobra, formiga, raia, caranguejeira e lacraia), quatro não são nem peçonhentos e nem venenosos (jibóia, anaconda, sucuri e lagartixa), e dois são animais venenosos (salamandra e perereca). Com relação aos exemplos citados como animais venenosos (n = 12), apenas três foram corretamente identificados (rãs, sapo e perereca), e a maioria (n = 9) é na verdade representante do grupo de animais peçonhentos (cascavel, coral, cobra, aranha, escorpião, lacraia, derruba boi, caranguejeira e piolho de cobra). Esses resultados reforçam a observação anterior já discutida de que os alunos possuem uma ideia geral com relação ao tema, conseguem fazer importantes conexões, porém não possuem os conceitos e conhecimentos científicos bem compreendidos e desenvolvidos ainda.

Questionados sobre os perigos de uma pessoa sofrer um acidente com um animal peçonhento ou venenoso (Pergunta 5), 32 (41%) dos alunos disseram que o indivíduo pode vir a óbito e onze (14%) afirmaram que a pessoa pode ficar doente. Doze (15%) alunos indicaram que a vítima deve ir imediatamente ao hospital, e onze (14%) citaram a necessidade de tratamento com soro. Ainda, 30 informaram que já presenciaram uma situação em que algum conhecido sofreu algum tipo de acidente com um animal peçonhento ou venenoso (Pergunta 6).

Com relação à questão (Pergunta 7) que indagava qual grupo de animal seria mais perigoso, a maioria (n = 61 / 78%) indicou que os animais venenosos são mais perigosos, e 14% (n = 11) marcaram os animais peçonhentos como mais perigosos. Seis alunos não responderam a essa questão.

Figura 2 – Ações praticadas em caso de encontro com um animal peçonhento ou venenoso.



Fonte: As autoras.

Visto que não há definição científica de que os grupos de animais venenosos são mais perigosos que os peçonhentos e vice-versa, o objetivo da pergunta era identificar se os alunos faziam algum tipo de distinção hierárquica quanto ao nível de periculosidade desses grupos. O resultado aponta que a ideia de “animal venenoso” tem um peso maior na categorização de periculosidade, provavelmente devido ao termo “peçonhento” ser pouco conhecido e difundido no dia-a-dia.

A última pergunta (Pergunta 8) solicitava que os alunos descrevessem o que deveriam fazer caso encontrassem um animal peçonhento ou venenoso. A ação mais indicada (n = 21 / 27%) pelos alunos foi a de matar o animal.

Como falado anteriormente, a presença destes animais torna-se cada vez mais comum nas residências à medida que o ambiente natural é degradado, com isso há uma taxa maior de acidentes e conseqüentemente um aumento da destruição e mortes destes animais o que gera grandes conseqüências diretas como o aumento das taxas de extinção destas espécies. Assim, levando em consideração o grande número de respostas dos alunos ao falarem que sua primeira reação seria matar o animal, é imprescindível abordar essa problemática nas salas de aula e desenvolver maiores ações de Educação Ambiental com foco na preservação e conservação da biodiversidade. Sabendo da importância desses animais tanto para o equilíbrio ambiental quanto em importância médica para o desenvolvimento de pesquisas, os alunos poderão criar uma maior consciência e respeito ambiental.

Os resultados revelaram que há um entendimento dos alunos sobre o tema “animais peçonhentos e venenosos”, porém percebeu-se que ainda há dúvidas e lacunas de conhecimentos a serem sanadas referentes aos conteúdos específicos como a diferenciação entre os grupos.

Temas atuais como a degradação ambiental, biodiversidade, preservação e conservação do meio ambiente são conteúdos fundamentais para serem trabalhados em sala de aula visto que com o aumento desordenado das cidades, o homem está a cada dia destruindo e desmatando mais para construir e, em conseqüência disso, percebe-se a rápida devastação da fauna e da flora em nosso ecossistema.

Tais aprendizagens têm contribuição direta para proteção da biodiversidade de espécies, tornando-se notável o conhecimento que apesar de perigosos para os seres humanos, estes animais têm papéis importantíssimos no equilíbrio ecológico e sua extinção provocaria um enorme desequilíbrio ambiental entre espécies. Abordar outros conceitos importantes com reflexo na prevenção em casos de acidentes e também de primeiros socorros são também relevantes.

E como a temática lida com uma questão ambiental e de importância médica próxima dos alunos, é fundamental que os professores observem e utilizem os conhecimentos prévios dos alunos. BOFF et. al. (2010) revelam que é importante considerar as percepções, atitudes e concepções dos alunos a fim de facilitar os diálogos e a formulação de novos conceitos para auxiliar no ensino.

Finalmente, é sugerido que diferentes estratégias didáticas sejam empregadas a fim de consolidar os conceitos que compõem o material didático, como, por exemplo, com a oferta de atividades complementares, como dinâmicas, jogos, oficinas, maquetes, palestras e etc. (ROCHA, et. al. 2019).

Considerações Finais

Este trabalho contribuiu para a melhor compreensão sobre a bagagem conteudinal prévia dos alunos do Ensino Fundamental sobre os animais peçonhentos e venenosos e ressalta a importância do conhecimento desses conceitos e informações prévias por parte do professor como fonte de importantes dados para serem utilizados como ponto de partida no processo de ensino aprendizagem.

A partir dos dados oriundos da presente pesquisa, foi possível observar que há um déficit com relação aos conceitos prévio de animais peçonhentos e venenosos nos alunos do Ensino Fundamental. Ficou evidente que a maioria dos alunos consegue agrupar os principais grupos de animais venenosos e peçonhentos de importância médica, porém os conceitos científicos que os diferenciam não estão bem estabelecidos. Outra informação importante foi quanto à identificação de atitudes de aversão e medo aos animais peçonhentos e venenosos refletidas na forma da ação de matar o animal em caso de encontro.

Dessa forma, a fim de oferecer um ensino de qualidade sobre a temática, usando como base as percepções prévias aqui obtidas, os seguintes pontos devem ser abordados: a) identificação e classificação dos animais como peçonhentos e venenosos; b) importância ecológica da preservação e conservação de espécies para o ecossistema; c) importância médica no âmbito da produção de fármacos e da prevenção de acidentes, incluindo os primeiros socorros; e d) desmistificação de crendices sobre esses animais.

Referências

- AZEVEDO, B. R. M.; ALMEIDA, Z. S. Percepção ambiental e proposta didática sobre a desmistificação de animais peçonhentos e venenosos para os alunos do ensino médio. **Acta Tecnológica**, v.12, n.1, p. 97-108, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa, 2010.
- BOFF, E. T. de O.; FRISON, M.; DEL PINO, J. C. Significação de Conteúdos Escolares no Contexto da Educação Ambiental. **VII Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. v.4. 90 p. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidentes por animais peçonhentos**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/acidentes-ofidicos/acidentes-por-animais-peconhentos-o-que-fazer-e-como-evitar>. Acesso em: 02 Jul. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Secretaria de Vigilância em Saúde. 7.ed. Brasília, DF, 2009.
- MELGAREJO, A. R. Serpentes Peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; FAN, H.W.; MÁLAQUE, C.M.S.; HADDAD, J.R., V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, p. 33-61, 2003.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento – pesquisa qualitativa em saúde**. 13.ed. São Paulo: Hucitec, 2013.
- ROCHA, M. Y. C.; MORAES, R. L.; MARQUI, F. P.; FERREIRA, L. V.; ROCHA, I. F.; GIANOTTO, D. E. P.; INADA, P.; LUZ, M. R. B. Animais Peçonhentos x Venenosos: Ensinando e Conscientizando. **2º Encontro Anual de Extensão Universitária da Universidade Estadual de Maringá**, 2019. Disponível em: <http://www.eaex.uem.br/eaex2019/anais/artigos/312.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2022.
- SANTOS, V. F.; SANTOS, C. B.; ROCHA, J. E.; SANTOS, M.; SANTOS, E. N.; SANTOS, T. C.; OLIVEIRA, T. C. G. Educação em saúde sobre acidentes com aranhas e escorpiões: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, e47111637930, 2022.
- SALDANHA, L. S.; CAVALCANTE, F. S.; LIMA, R. A. O ensino de ciências com abordagem em animais peçonhentos na educação de jovens e adultos (EJA) em Humaitá-AM. **Anais do VI Congresso Nacional de Educação**, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA16_ID11692_26092019210323.pdf. Acesso em: 23 Jul. 2022.
- SILVA, A. M. da; BERNARDE, P. S.; ABREU, L. C. de. Accidents with poisonous animals in Brazil by age and sex. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 25, n.1, p.54-62, 2015.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

VÍDEO EXPERIMENTO DE FÍSICA: ESTUDANDO MATERIAIS CONDUTORES E NÃO CONDUTORES EM UM APARATO EXPERIMENTAL²⁵

Jardel Francisco Bonfim Chagas²⁶
Roney Roberto de Melo Sousa²⁷
Ligia Maria Custódio da Silva²⁸

Resumo

A Física é uma ciência experimental. As aulas voltadas para o Ensino Médio precisam ter uma maior presença de experimentos para que o aluno possa compreender melhor o conteúdo discutido juntamente com o professor. Porém, em escolas públicas estaduais, nem sempre isso é possível, devido a alguns fatores, dentre os quais destacamos a ausência de um laboratório físico, que dificulta o processo de ensino e aprendizagem. Diante disso elaboramos um projeto referente a gravação de vídeos de experimentos de eletromagnetismo, iniciando por um aparato que visa identificar materiais condutores e não condutores por meio da passagem de corrente elétrica. O aparato experimental é um circuito, ligado a uma tensão de 220V, montado utilizando uma bancada de madeira com dimensões quadradas de 50cm x 32cm, interruptor, uma lâmpada de 60 W, duas ponteiros que possibilitam a passagem de corrente elétrica e podem ser conectadas a 10 materiais distintos: fio de cobre encapado, tubo de cobre, tubo de alumínio, carvão, grafite, madeira, estanho, latão, ferro e borracha. Por meio da conexão da ponteira a cada material, o aluno pode observar experimentalmente quando um material é condutor ou não, observando o comportamento de acender ou não da lâmpada. A discussão em torno do experimento leva a reflexão que materiais condutores de eletricidade também são condutores de calor. A gravação do vídeo ocorreu em uma sala de aula e, ao final, o vídeo foi disponibilizado em um canal no YouTube, juntamente com os outros experimentos, em que professores e alunos poderão ter acesso para estudar eletricidade e magnetismo. Esperamos que este projeto possa ser utilizado como um produto educacional que traga contribuições positivas ao ensino de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física, Experimentos, Materiais condutores e isolantes.

Abstract

Physics is an experimental science. Classes aimed at high school need to have a greater presence of experiments so that the student can better understand the content discussed together with the teacher. However, in state public schools, this is not always possible, due to some factors, among which we highlight the absence of a physical laboratory, which makes the teaching and learning process difficult. In view of this, we developed a project regarding the recording of videos of electromagnetism experiments, starting with an apparatus that aims to identify conductive and non-conducting materials through the passage of electric current. The experimental apparatus is a circuit, connected to a voltage of 220V, assembled using a wooden bench with square dimensions of 50cm x 32cm, a switch, a 60 W lamp, two tips that allow the passage of electric current and can be connected to 10 different materials: coated copper wire, copper tube, aluminum tube, coal, graphite, wood, pewter, brass, iron and rubber. By connecting the tip to each material, the student can observe experimentally when a material is conductive or not, observing the behavior of turning on or not the lamp. The discussion around the experiment leads to the reflection that electrically conductive materials are also heat conductors. The video recording took place in a classroom and, in the end, the video was made available on a YouTube channel, along with the other experiments, where teachers and students could have access to study electricity and magnetism. We hope that this project can be used as an educational product that brings positive contributions to Physics teaching.

Keywords: Teaching Physics, Experiments, Conducting and insulating materials.

²⁵ Artigo publicado nos anais do VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU.

²⁶ Licenciatura em Física – Universidade Federal do Piauí – UFPI, mestrado em Ensino de Física – Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN. Professor efetivo do IFRN – campus Santa Cruz, atuando na Educação Profissional e na Licenciatura em Física. Docente Orientador do Programa de Residência Pedagógica – PRP.

²⁷ Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, mestrado em Ensino de Física pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN. Professor efetivo do IFRN – campus Santa Cruz, atuando na Educação Profissional e na Licenciatura em Física. Coordenador de área do PIBID.

²⁸ Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática – Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN. Aluna do curso de Licenciatura em Física do IFRN, campus Santa Cruz.

Introdução

O ensino de Física na educação básica enfrenta muitas dificuldades devido a diversos fatores. Para Concheti (2015), a Física e a Matemática estão diretamente ligadas, e por isso a Física acaba deixando de ser uma disciplina atrativa para alguns alunos (que naturalmente possuem grande dificuldades com a matemática) passando a ser vista apenas como uma matéria complicada, que possui muitos cálculos. Diante disto, os professores precisam buscar formas variadas de ensino, tentando mostrar ao aluno a importância e a beleza da Física. Uma das formas de tentar isso está relacionada ao uso de experimentos. Em escolas públicas estaduais, com destaque para as escolas da cidade de Santa Cruz-RN, é notório a falta de um laboratório de Física com equipamentos necessários para realização de experimentos.

Por outro lado, no Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN Campus Santa Cruz temos laboratórios que possuem diversos aparatos e equipamentos. Durante a pandemia do covid-19, como estávamos em contexto remoto, o uso destes laboratórios ficou inviável, e os professores de Física do Campus substituíram as aulas em laboratório por vídeos produzidos por professores e postados no YouTube. Diante destes fatos pensamos em um projeto que consiste na gravação de vídeos de eletromagnetismo, tornando os vídeos uma ferramenta eficiente, seja em um contexto presencial e/ou remoto, para auxiliar alunos e professores que tenham a carência e necessidade de um laboratório.

Os experimentos gravados estão vinculados ao projeto “Produção de vídeos de eletromagnetismo com fins didáticos” vinculados ao Edital nº 08/2022 – PROPI/RE/IFRN Projetos de Pesquisa e Inovação com Mulheres Jovens Cientistas, dentre os quais, destacamos o experimento de condutividade elétrica, onde de maneira demonstrativa, é possível identificar e diferenciar 10 tipos de materiais.

O projeto baseado no edital de Mulheres Jovens Cientistas é composto por mulheres estudantes do curso de Licenciatura em Física. Segundo Leta (2003) a ciência é vista como uma área historicamente dominada por homens, embora as mulheres tivessem participação em fatos científicos, elas não tinham voz para participar de grandes discussões, porém este cenário muda na metade do século XX, onde foram ganhando cada vez mais acessos a espaços anteriormente ocupado por homens. Com esse projeto buscamos continuar essa mudança já iniciada.

O projeto das mulheres cientistas tem como objetivo promover a participação de mulheres em projetos de pesquisa institucionais, buscando fortalecer os grupos de pesquisa existentes na instituição, integrando esta pesquisa na comunidade local e regional. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é descrever como ocorreu a montagem e gravação do vídeo de experimento envolvendo condutividade elétrica.

Metodologia

A execução do projeto de gravação de vídeos ocorreu durante os meses de abril e novembro de 2022, sendo realizados no laboratório de eletromagnetismo do IFRN utilizando sempre a câmera de um celular.

Para atingir o objetivo final foram seguidas as seguintes etapas: estudo teórico acerca da temática do experimento, coleta de materiais necessários para o experimento, montagem do experimento, gravação de vídeo, edição de vídeo e postagem no YouTube.

No primeiro momento, realizamos o estudo aprofundado do conteúdo do experimento. Na sequência, utilizando materiais de fácil acesso, selecionamos os materiais necessários para a realização do experimento e fizemos a sua montagem. Geralmente o aparato é montado uma vez e o experimento fica disponível para utilização em vários momentos.

Em seguida iniciamos a gravação do vídeo. Em alguns vídeos, buscando torná-los mais didático, ilustramos um esquema no quadro branco, que é explicado durante a gravação, buscando tornar o entendimento mais intuitivo. Sempre que necessário, também realizamos uma contextualização por meio de uma apresentação multimídia.

Ao fim da gravação, o conteúdo passou por edição e avaliação. Após aprovado, realizamos o upload no canal do YouTube, podendo assim ser acessado por professores e alunos.

Referencial teórico

As atividades demonstrativas se fazem importantes em sala de aula, pois, por meio de uma demonstração o aluno consegue fixar melhor o conteúdo estudado (CHAVES, HUNSCHE, 2014) enfatizam que:

Na sala de aula, a atividade de demonstração experimental relaciona a experiência vivida pelo aluno ao conteúdo de física, fundamentando-se em conceitos científicos, formais e abstratos. A utilização dessa atividade liga ao pensamento do aluno elementos da realidade e de experiência pessoal, para que adquira conceitos científicos. (CHAVES, HUNSCHE, 2014, p. 5)

Diante desta afirmação é perceptível que o aluno estando diante de uma atividade experimental vai relacionar o conteúdo aprendido com o seu cotidiano. Pensando na condutividade, que é o assunto em questão, o aluno irá perceber a presença em sua casa, na fiação, que conduz energia elétrica para os aparelhos, em um tênis de borracha que é um isolante dificultando assim um choque elétrico, dentre outros exemplos.

Segundo Silva (2017), para realizamos uma atividade experimental em sala de aula é necessário a motivação por parte do aluno e do professor, e também requer tempo de aula, dado que necessita de estudo e pesquisas, e muitas vezes esta carga horária é insuficiente para que se possa confeccionar um experimento, e aplica-lo em sala de aula. Silva (2017) enfatiza ainda que:

Considerando que ao realizar atividades experimentais o aluno muda de postura, tornando-se mais participativo, ele percebe a importância deste processo, pois a coleta de dados servirá de insumo para a realização de cálculos e a apresentação de resultados. (SILVA, 2017, P.8)

Muitos alunos não veem sentido nos cálculos físicos, aplicados em sala de aula, deixando para o professor, o desafio de fazer o discente compreender onde aqueles cálculos serão usados em seu dia a dia. Penando num aparato, como o aqui proposto, o aluno pode perceber que em seu cotidiano ele lida bastante com condutividade elétrica.

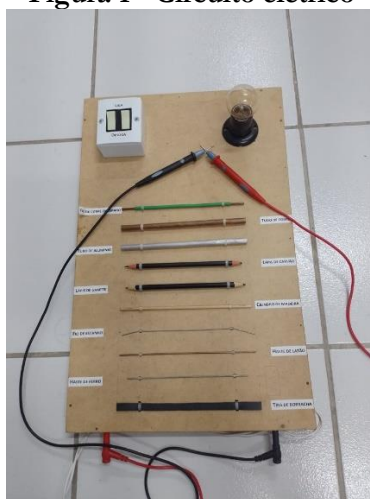
Resultados e discussão

Discutir a condutividade elétrica em sala de aula, não é uma tarefa fácil. Por mais que estejamos tratando de um assunto com conceitos relativamente simples. Segundo Silva, Silva, Macêdo (2020), a Física possui conceitos muito abstratos e a presença de experimentos facilita o entendimento por parte dos alunos.

A condutividade se caracteriza pela presença de elétrons livres na camada de valência de um corpo. Se houver elétrons livres, o material vai ser um bom condutor, caso contrário, se os elétrons estiverem presos, o material não vai conduzir eletricidade e será um isolante.

O experimento construído para estudo da condutividade é um aparato composto por materiais condutores e não condutores, visando identificar qual material permite a passagem de corrente elétrica. O experimento é um circuito ligado a uma tensão 220V projetado em uma bancada de madeira, com dimensões quadradas de 50cm x 32cm, interruptor, uma lâmpada de 60 W, duas ponteiros por onde passa a corrente elétrica e pode ser conectada aos 10 materiais presentes na bancada, conforme pode ser visto na Figura 1.

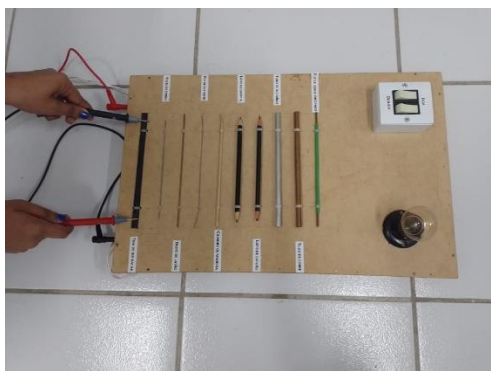
Figura 1 - Circuito elétrico



Fonte: Acervo dos autores (2022)

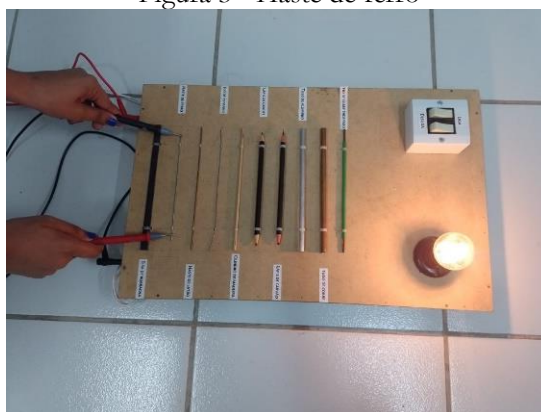
Os materiais a serem testados no experimento são: fio de cobre encapado, tubo de cobre, tubo de alumínio, carvão, grafite, madeira, estanho, latão, ferro e borracha. Por meio da conexão entre as ponteiros e o material o aluno pode observar experimentalmente se o material conduz corrente elétrica, dado que a luz acende se o material for um condutor de corrente elétrica e permanece apagada se o material não for condutor. De acordo com o material podemos observar também a intensidade do brilho da luz. Segundo Rossi et al. (2022), a condutividade elétrica difere de um material para outro e o que caracteriza isso é que quanto mais elétrons livres na camada de valência maior será o brilho da luz, nas figuras 2, 3, e 4 podemos observar a condutividade da borracha, ferro e latão, onde constatamos que borracha é um isolante, e ferro e latão são condutores.

Figura 2 - Tira de borracha



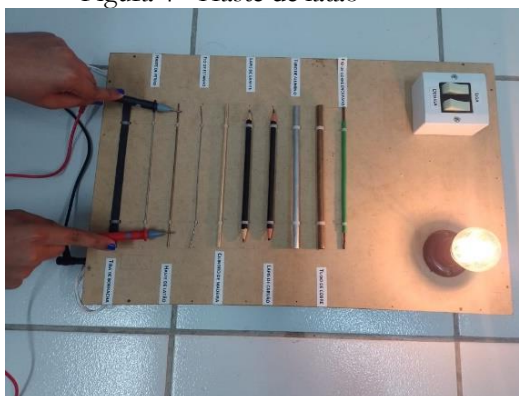
Fonte: Acervo dos autores (2022)

Figura 3 - Haste de ferro



Fonte: Acervo dos autores (2022)

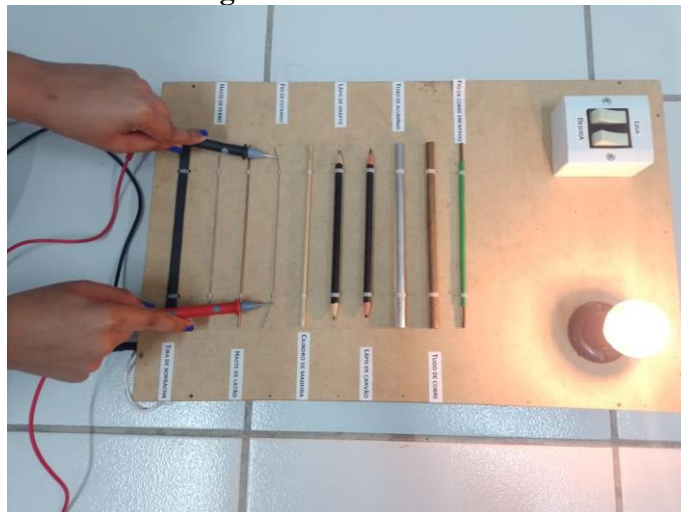
Figura 4 - Haste de latão



Fonte: Acervo dos autores (2022)

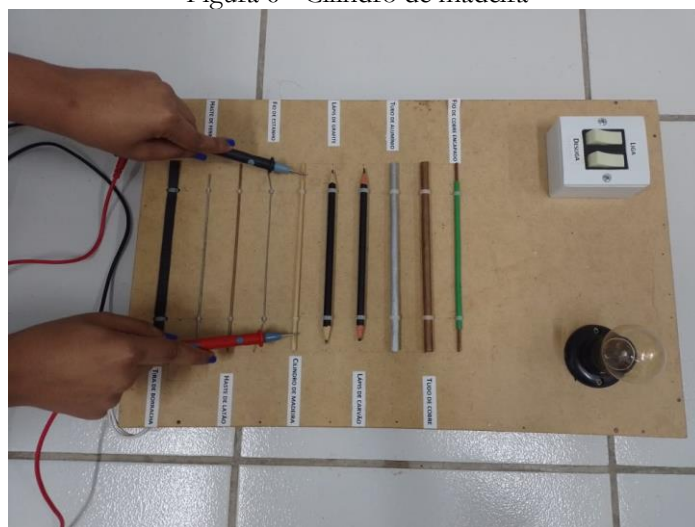
Nas figuras 5 e 6 observamos que o estanho é um excelente condutor, e podemos perceber isto através do brilho intenso da lâmpada, e o cilindro de madeira é um isolante e a luz permanece apagada.

Figura 5 - Fio de estanho



Fonte: Acervo dos autores (2022)

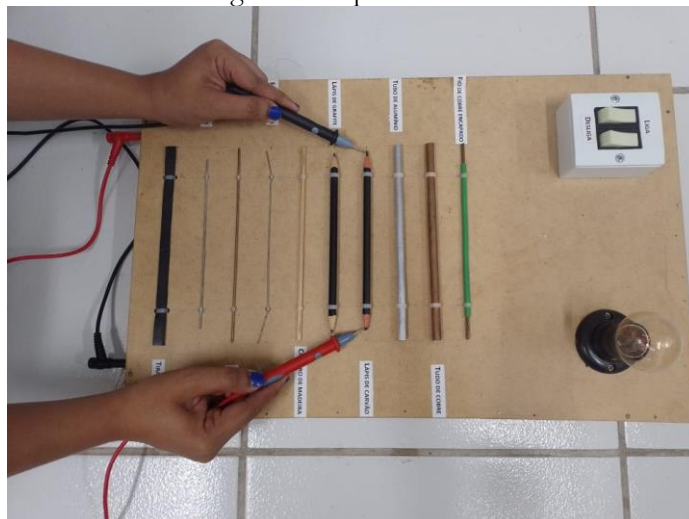
Figura 6 - Cilindro de madeira



Fonte: Acervo dos autores (2022)

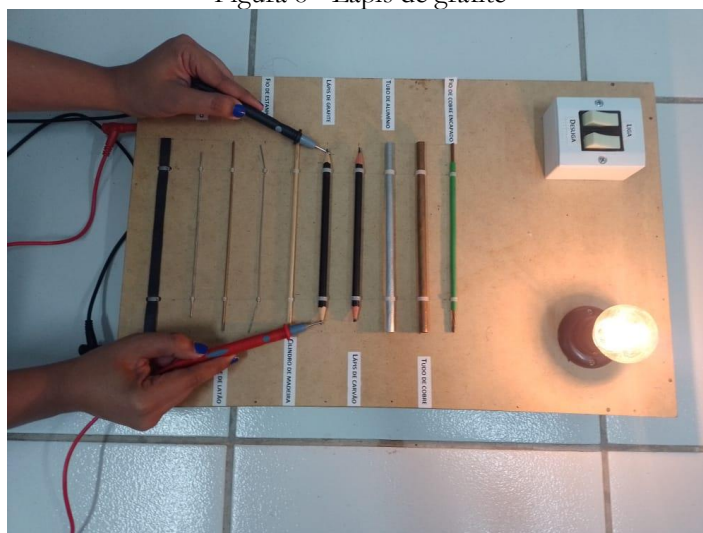
Nas figuras 7 e 8, temos dois lápis, sendo um de carvão e um de grafite, observamos que o grafite também é condutor de corrente elétrica, porém podemos observar que a intensidade da luz está mais fraca do que no estanho, e no lápis de carvão a lâmpada está apagada, sendo ele então um isolante.

Figura 7 - Lápis de carvão



Fonte: Acervo dos autores (2022)

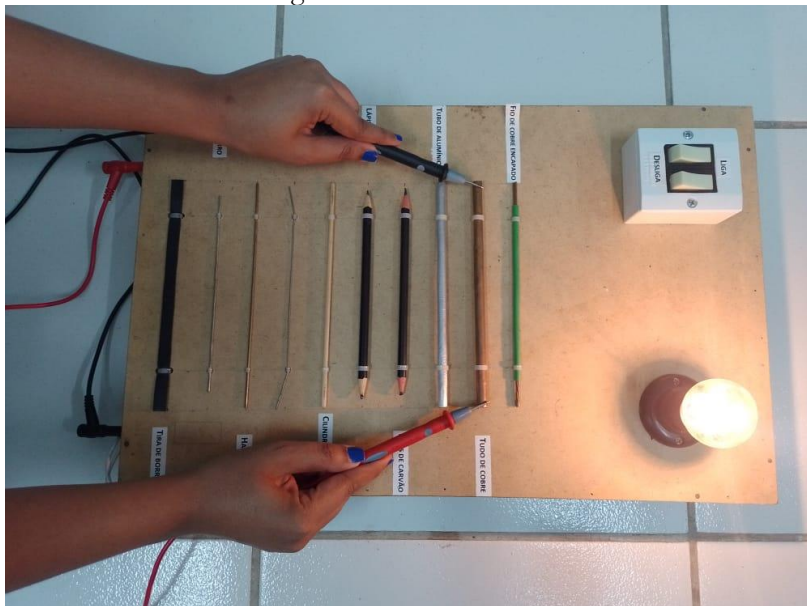
Figura 8 - Lápis de grafite



Fonte: Acervo dos autores (2022)

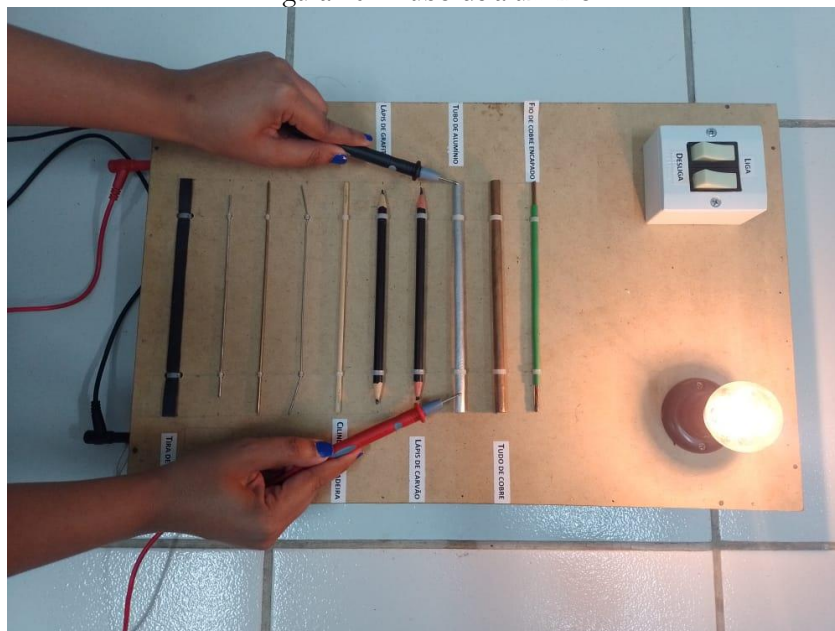
O aparato experimental nos traz ainda um tubo de cobre e um tubo de alumínio, identificados nas figuras 9 e 10, respectivamente, sendo ambos condutores de corrente elétrica.

Figura 9 - Tubo de cobre



Fonte: Acervo dos autores (2022)

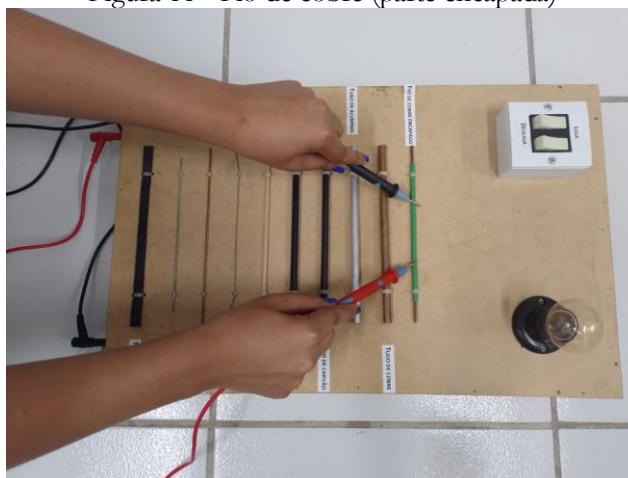
Figura 10 - Tubo de alumínio



Fonte: Acervo dos autores (2022)

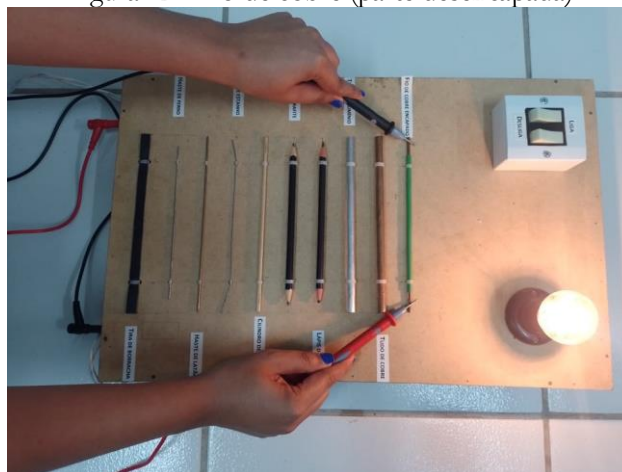
Temos ainda um fio de cobre encapado, onde podemos perceber o que acontece na fiação das nossas residências, que a corrente passa por dentro do fio, e a parte encapada é isolante prevenindo assim choques elétricos. Nas figuras 11 e 12 podemos observar que na parte desencapada a lâmpada acende e na parte encapada permanece apagada.

Figura 11 - Fio de cobre (parte encapada)



Fonte: Acervo dos autores (2022)

Figura 12 - Fio de cobre (parte desencapada)



Fonte: Acervo dos autores (2022)

O vídeo está disponível no seguinte link de acesso: <https://youtu.be/Ji1xROuOLMw>. Por enquanto está em um canal pessoal, mas em breve todos os vídeos serão lançados em um canal próprio para a divulgação destes tipos de experimentos.

Considerações finais

A utilização de experimentos de demonstração, por meio de vídeos, é uma estratégia que pode ser utilizada em sala de aula visando sempre uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Física. Os professores podem usá-los para mostrar a parte prática de um conteúdo que está sendo ministrado em sala de aula, enquanto os alunos podem assistir de forma independente, visto que os assuntos estão expostos de maneira didática e intuitiva, vindo assim a despertar o interesse dos alunos pela Física e os motivando a entrar no mundo da ciência.

Dentro das principais dificuldades na execução do projeto, destacamos a captação de som durante a gravação dos vídeos. Em um primeiro momento, percebemos uma baixa qualidade e esperamos solucionar com a regravação utilizando material próprio para isso.

Enfim, o projeto resultou em um material educacional de boa qualidade e esperamos que venha a contribuir para o aprendizado dos alunos, principalmente aqueles de escolas públicas estaduais que não tem acesso a laboratórios físicos, socializando o conhecimento e aproximando os estudantes e professores da área experimental de Física.

Referências

CHAVES, Jossuele Maria Fagundes; HUNSCHE, Sandra. **Atividades experimentais demonstrativas no ensino de física: Panorama a partir de eventos da area.** Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, 2014.

CONCHETTI, Andreza Fernanda. **Revista Núcleo do conhecimento.** 2015. A pluralidade da relação entre a física e a matemática em um curso inicial de licenciatura em física (Dissertação de Mestrado) - Interunidades em Ensino de Ciências (USP), São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde25112015-142118/pt-br.php>. Acesso em: 2 nov. 2022.

LETA, Jaqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, Rio de Janeiro, p. 271 - 283, 30 out. 2003.

ROSSI, Adriana Vitorino; PETERMANN, Márcia Zanchetta; OLIVEIRA, Leticia Araújo; CAMPOS, Tiago Coelho. Experimento 2: CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE ALGUNS MATERIAIS. **PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID/UNICAMP.** Disponível em: <https://gpquae.iqm.unicamp.br/experimentos/E1.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SILVA, Edson Diniz da. **A importância das atividades experimentais na educação.** Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, Raila Leal. SILVA, Givanildo Sales. MACÊDO, Haroldo Reis Alves. TECNOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA: OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAS) E OS SIMULADORES. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 05, Ed. 08, Vol. 08, pp. 136-147. 4 ago. 2020. ISSN: 2448-0959 Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tecnologia-no-ensino>. Acesso em: 5 nov. 2022.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE RECURSOS DIGITAIS VOLTADOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Michele Soares Silva²⁹

Alessandro Tomaz Barbosa³⁰

Marcos Wilson Vicente de Assis³¹

Resumo

O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2021 inclui a criação de Recursos Educacionais Digitais (RED). Desse modo, objetivou-se nessa pesquisa analisar no Catálogo de Teses e Dissertações e no Portal de Periódicos da CAPES trabalhos que abordam no título, resumo e palavras-chave os RED, Recursos Educacionais Abertos (REA) e Objeto de Aprendizagem (OA) na educação em ciências no Ensino Médio. Para isso, fizemos uma análise cienciométrica mensurando pesquisas publicadas nas plataformas da CAPES nos últimos 5 anos. A métrica das pesquisas aponta para a relevância em fomentar e abrir novas discussões em torno da temática recursos educacionais digitais.

Palavras-Chaves: Recursos Educacionais Abertos, Objeto de Aprendizagem, PNLD, Cienciométrica.

Abstract

The National Textbook Plan (PNLD) for the year 2021 includes the creation of Digital Educational Resources (RED). Thus, the objective of this research was to analyze, in the Catalog of Theses and Dissertations and in the CAPES Periodicals Portal, works that address in the title, abstract and keywords the RED, Open Educational Resources (REA) and Learning Object (OA) in the science education in high school. For this, we performed a scientometric analysis measuring research published on CAPES platforms in the last 5 years. The metric of the surveys points to the encouragement of fostering and opening new discussions around the theme of digital educational resources.

Keywords: Open Educational Resources, Learning Object, PNLD, Scientometrics.

Introdução

O livro didático (LD) é uma das primeiras ferramentas criadas pelo Ministério da Educação (MEC) por meio do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) para auxiliar no processo de ensino da Educação Básica, ferramenta esta que perpetua até hoje. No entanto, com o avanço da tecnologia novas ferramentas foram incluídas com a pretensão de se equiparar aos avanços tecnológicos da sociedade, entre essas ferramentas, temos o surgimento dos Recursos Educacionais Digitais (RED).

²⁹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins - PPGEICIM/UFNT

³⁰ Professor da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Membro permanente do quadro docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática PPGEICIM-UFT. Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutorado sanduíche na Universidade Nacional Timor-Lorosa'e, Timor-Leste (UNTL). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Decolonialidades e Educação Científica (GPDEC)/CNPq. Atua na área de Educação, com ênfase em Educação em Ciências, cujos interesses de pesquisa envolvem a Formação de professores e questões curriculares, tendo como viés teórico e metodológico, de forma articulada, a Análise de Discurso, o Pensamento Decolonial e as teorias pós-coloniais críticas. Membro do conselho deliberativo da Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio (Regional 4 - MG/TO/GO/DF) e editor chefe da RIEcim - Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática.

³¹ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins - PPGEICIM/UFNT. Professor Substituto do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Os vídeos, as animações e a outros recursos destinados à Educação, denominadas de RED, podem ser acessados na Plataforma Integrada MEC RED³². A plataforma é aberta e destina-se a todos e todas que se interessam pela relação entre a escola e os recursos digitais.

Acreditamos que a Plataforma Integrada MEC RED surge diante do fato de que tanto a comunidade acadêmica, quanto os propositores de Políticas Públicas no Brasil, reconhecerem a importância em facilitar a busca por novas ferramentas digitais no contexto escolar ao integrar as várias plataformas já existentes, como: o Portal do Professor, o Banco Internacional de Objetos Didáticos, o Portal Domínio Público e a TV Escola. Essa plataforma foi fundada com base no compromisso 6 (seis) do 3º Plano de Ação Nacional do Nacional do Brasil para Governo Aberto (OGP-Brasil) que busca: “Estabelecer novo modelo de avaliação, aquisição, fomento e distribuição de Recursos Educacionais Digitais – RED no contexto da cultura digital” (BRASIL, 2016, p. 21).

Assim, defendendo que na área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), especificamente no Ensino Médio, o uso desses recursos digitais disponibilizados nessa plataforma integrada podem ser um avanço, neste trabalho pretendemos fazer um levantamento da quantidade de trabalhos sobre essa temática que foram publicados nos dois principais portais da CAPES (Catálogo de Teses e Dissertações e Portal de Periódicos) nos últimos cinco anos.

Na literatura nos deparamos com conceituações convergentes e divergentes sobre os Recursos Educacionais Digitais (RED), Recurso Educacional Aberto (REA) e o Objeto de Aprendizagem (OA), assim percebe-se uma polissemia desses termos. O ponto de convergência desses recursos é que eles integram uma cultura digital voltada para a aprendizagem firmada na sociedade e implementada nas escolas por meio da Base Comum Curricular (BNCC) descrita na competência cinco *Cultura Digital* na BNCC que visa “[...] utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais” (BRASIL, 2017, p. 9).

Sem esgotar os vários significados desses termos, consideramos relevante destacar o que defendemos sobre RED, REA e OA. A primeira característica, em busca da compreensão do que seria um RED, é que ele precisa ser digital, comportando mídias ou arquivos (como imagens, vídeos, páginas da *web*, animações ou simulações), sendo justamente isso o que o torna um recurso digital. A segunda característica é que ele deve ser utilizado no processo de ensino, especialmente aplicados à sala de aula, assim, um RED deve ser criado para integrar uma cultura digital que, segundo Bonilla (2012), é um espaço entendido não apenas como o uso de instrumentos e equipamentos digitais, mas, além disso, perpassa processos, vivências e escolhas realizadas com uso das TIC, de forma *on-line* e *off-line*.

Dentro desse espaço, os REA são recursos importantes considerados como um movimento que surge em meio a uma proposta da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO), e, são tratados como mídias educacionais abertas disponíveis para todos em plataformas de forma gratuita e que podem ser utilizados, adaptados e redistribuídos por terceiros, dessa forma ele é caracterizado como mídia digital de ensino, aprendizado e pesquisa.

³² Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/> Acesso em: 26/04/2023.

Os REA podem incluir cursos completos, partes de cursos, módulos, guias para estudantes, anotações, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, instrumentos de avaliação, recursos interativos como simulações e jogos de interpretação, bancos de dados, *software*, aplicativos (incluindo versões para dispositivos móveis) e qualquer outro recurso educacional de utilidade. O que nos leva a notar que boa parte dos RED também são um REA (UNESCO, 2011).

Ainda segundo a Unesco (2011), os REAs não são sinônimos de aprendizado *on-line*, Educação à distância (EaD) ou educação por meio de dispositivos móveis. Muitos REA – mesmo que possam ser compartilhados por meio de formatos digitais – também podem ser impressos.

Segundo Neto e Garcia (2013), os REAs são quaisquer materiais digitais que estejam disponíveis numa licença flexível ou em domínio público em formatos preferencialmente abertos ou livres para que outros possam usar, copiar, modificar e adequar aos diferentes contextos de trabalho ou sala de aula.

Em suma, os REA para serem incluídos como ferramentas pedagógicas, precisam ter objetivos e fins didáticos claros, planejados e com intenções para alcançar a aprendizagem de ciências na escola.

Percebe-se aproximações entre as características do RED e o OA. No entanto, tanto o RED quanto o OA se diferenciam de uma REA, que é uma multimídia aberta, enquanto que os OA apresentam as seguintes características:

- (1) ser digitais, isto é, possam ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas; (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único e (4) serem de fácil utilização. (CASTRO-FILHO, et al. P. 584, 2008).

Nessa distinção, segundo Amiel, Orey e West (2011) a perspectiva educacional dos OA aponta para recursos fechados, prontos e criados para uso em contextos predeterminados, imaginados por designers, muitos distantes do contexto final de uso.

Nota-se nesta introdução a relevância dos recursos digitais no processo de ensino-aprendizagem em espaços formais de educação. Desse modo, este artigo tem como objetivo analisar no Catálogo de Teses e Dissertações e no Portal de Periódicos da CAPES trabalhos que abordam no título, resumo e palavras-chave os Recursos Educacionais Digitais (RED), os Recursos Educacionais Abertos (REA) e o Objeto de Aprendizagem (OA) na educação em ciências no Ensino Médio.

Caminhos metodológicos

Percebe-se que a grande maioria dos trabalhos na área da Educação ou Ensino de Ciências costuma se valer da abordagem qualitativa, com uma minoria de trabalhos utilizando-se de métodos quantitativos. pesquisa qualitativa é evidenciada no trabalho de Schneider, Fujii e Corazza (2017).

Reconhecendo esse contexto, buscamos neste artigo desconstruir a dicotomia entre abordagens quantitativa e qualitativa e construir uma abordagem quali-quantitativa na pesquisa. Essa dicotomia é apontada por Grácio e Garrutti (2005):

Atualmente, evidencia-se a necessidade de **superar a dicotomia das abordagens quantitativa e qualitativa** e de se buscar uma maior aproximação da quantificação à área de Educação, como forma de possibilitar uma visualização mais completa dos problemas com os quais nos deparamos em nossa realidade (GRÁCIO; GARRUTTI, 2005, p. 119, grifo nosso).

Nesse caminho metodológico, partindo de que as quantificações fortalecem os argumentos e constituem indicadores importantes para análises qualitativas (GRÁCIO; GARRUTTI, 2005, p. 119), adotamos neste trabalho a cienciometria. Hayashi (2013, p. 66.) afirma que “a cienciometria trata-se de um campo interdisciplinar dedicado ao estudo quantitativo da ciência e da tecnologia e estão voltados para avaliar a produção científica e tecnológica produzida pela comunidade científica no interior das áreas de conhecimento”.

Segundo Goode e Hatt (1969) e Hayashi (2013), a cienciometria é focada na avaliação da produção científica, centrando-se na mensuração da ciência. Mesmo tendo aspectos quantitativos, ela segue relevante para os contextos de pesquisas qualitativas. Nesse sentido, segundo Macias-Chapula (1998), a cienciometria é um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas e tendo também por objetivo identificar domínios de interesse, ou seja, onde os assuntos estão concentrados.

Seguindo essa literatura, a coleta de informações em torno dos REA, RED e OA na educação em ciências ocorreu no mês de novembro de 2022 e priorizou-se os estudos dos últimos 05 anos produzidos no Brasil.

Para a análise cienciométrica dos trabalhos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações³³ e no Portal de Periódicos da CAPES³⁴ usamos um conjunto de combinações de termos de busca, denominado de descritores ou palavras-chave: “Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza”, “Recurso Educacionais Digital e ensino médio”, “Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza” e “Objeto Educacional Ciências”. Toda a busca ocorreu selecionando a opção “Acesso aberto nas duas plataformas da CAPES.

Essa busca foi guiada pelos seguintes indicadores cienciométricos: 1. Quantidades de pesquisas publicadas por descritores; 2. Quantidades de pesquisas publicadas por ano.

Resultados e discussões

Os resultados desta pesquisa foram organizados em 2 (dois) momentos. Primeiramente, apresentamos a quantidade de pesquisas dos últimos 5 anos nas duas plataformas da CAPES referente aos descritores utilizados: “Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza”, “Recurso Educacional Digital e ensino médio”, “Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza” e “Objeto Educacional Ciências”. Posteriormente, expomos a quantidade de trabalhos publicados por ano nas duas plataformas da CAPES: Catálogo de Teses e Dissertações e Portal de periódicos.

³³ Disponível em: <[https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/) Acesso em: 31 jan. 2023.

³⁴ Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>> Acesso em: 31 jan. 2023

a) *Quantidade de trabalhos publicados nas duas plataformas da CAPES por palavras-chave*

Inicialmente, apresentamos na tabela 1 a quantidade de trabalhos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações com os filtros voltados para a área das Ciências da Natureza Física, Química e Biologia.

Tabela 1: Quantidade de trabalhos identificados no Catálogo de Teses e Dissertações.

Tese e dissertações publicadas no Brasil de 2018-2022 no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES			
Palavras-chaves	Quantidade de trabalhos publicados no total	Dissertações	TESE
Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza	30	1	0
Recurso Educacional Digital Ensino Médio	34	0	0
Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza	8	0	0
Recurso Educacional Aberto Ensino Médio	20	0	0
Objetos de Aprendizagem Ciências da Natureza	3	1	0
Objetos de Aprendizagem e Ensino Médio	12	0	0

Fonte: Autoria nossa.

A métrica de trabalhos exibidos na coluna “Quantidade de trabalhos publicados no total” da tabela 1, foi reduzida após identificar quais destes apresentam o resumo e/ou palavras-chave relação com o tema deste artigo “Recursos Educacionais Digitais na Educação em Ciências no Ensino Médio”. Assim, após identificar pesquisas que versam sobre vários assuntos associados (tais como TIC, TDIC, gamificação, *podcasts*, cultura digital, entre outros), partimos para teses e dissertações que trabalham, de fato, o tema deste artigo.

O resultado da pesquisa com a palavra-chave “Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza”, nos levou a uma publicação na plataforma que traz discussões, não concentradas na explicitação específica do termo RED mas, com aplicações em torno desse recurso educacional. Com o título “*O uso de tecnologias no ensino de ondulatória: uma proposta para aprendizagem significativa*” o autor Flaverson Messias Batista preocupou investigar indícios de assimilação de conceitos de ondulatória, presentes no ensino de Física, a partir de recursos educacionais. Esse trabalho foi defendido no Programa de pós-graduação em Ciências Naturais e Matemática – PPGecim da Universidade Regional de Blumenau (UFRB) no ano de 2022.

O segundo trabalho foi resultado da pesquisa com a palavra-chave “Objetos de Aprendizagem Ciências da Natureza” de autoria de Daiana Dias Ribeiro Figueiredo com o título “*A presença dos objetos educacionais digitais como recurso didático nas aulas de Química*”, defendido no programa de Ensino, Filosofia e História das Ciências no ano de 2021 na Universidade Federal da Bahia (UFBA). A autora destaca a importância do uso dos OA que, se integram por meio dos chamados Objetos Educacionais Digitais, cujo em seu trabalho discute essas nomenclaturas para fomentar a pesquisa sobre as limitações e potencialidades do processo de ensino ao utilizar as tecnologias digitais como recurso didático.

Segundo Braga (2014), os OA podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na internet para serem reutilizados para o ensino. Reforçamos que os OA foram criados a fim de inserir os recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem, estimulando assim o desenvolvimento de novas habilidades, do raciocínio, da criatividade, do pensamento reflexivo e da autonomia.

Em contrapartida, não encontramos nesta pesquisa trabalhos com as palavras-chave: "Recurso Educacional Digital e Ensino Médio"; "Recurso Educacional Aberto e Ensino Médio"; "Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza" e "Objetos de Aprendizagem Ensino Médio".

Em relação ao portal de periódico da CAPES, elaboramos a tabela 2:

Tabela 2: Quantidade de trabalhos identificados no Portal de Periódicos.

Artigos publicados no Brasil de 2018-2022 no Portal de Periódicos da CAPES		
Palavras-chaves	Quantidade de trabalhos publicados no total	Artigos
Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza	39	39
Recurso Educacionais Digital e Ensino Médio	32	30
Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza	8	8
Recurso Educacional Aberto e Ensino Médio	23	23
Objetos de Aprendizagem Ciências da Natureza	24	22
Objetos de Aprendizagem e Ensino Médio	90	87

Fonte: Autoria nossa

Assim como foi realizado no Catálogo de teses e dissertações, o número de trabalhos presentes na coluna "Quantidade de trabalhos publicados no total", apresentado na tabela 2, foi reduzido após identificar quais destes apresentam relação com o tema deste artigo.

Percebe-se, observando a tabela 2, que há uma maior ênfase aos Objetos de Aprendizagem no Ensino Médio. Assim, nos questionamos: Por que essa concentração? Quais os impactos disso para o ensino de ciências? A seguir apresentamos a quantidade de trabalhos publicados nas duas plataformas da CAPES por ano de publicação.

b) Quantidade de trabalhos publicados nas duas plataformas da CAPES por ano de publicação

Em relação ao número de trabalhos encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações por ano, elaboramos a tabela 4:

Tabela 4: Número de trabalhos encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações por ano.

Teses e dissertações publicadas no Brasil por ano (2018-2022) no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES		
Ano	Dissertações	Teses
2018	0	0
2019	0	0
2020	0	0
2021	1	0
2022	1	0

Fonte: Autoria nossa.

Na tabela 4, podemos elucidar os anos em que foram publicadas as duas dissertações (FIGUEIREDO, 2021; BATISTA, 2022) descritas no âmbito de duas palavras-chave: Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza e Objetos de Aprendizagem Ciências da Natureza.

Na tabela 4 apresentamos a quantidade de artigos publicados no Portal de Periódico da CAPES entre os anos de 2018 a 2022. Ressaltamos que utilizamos as mesmas palavras-chave já expostas no primeiro indicador cienciométrico: “Recurso Educacional Digital Ciências da Natureza”; “Recurso Educacionais Digital e Ensino Médio”, “Recurso Educacional Aberto Ciências da Natureza” e “Objeto Educacional Ciências”.

Tabela 4: Número de trabalhos encontrados no Portal do periódico da CAPES por ano de publicação.

Artigos publicados no Brasil por ano (2018-2022) no Portal de periódico da CAPES..	
Ano	Total
2018	53
2019	25
2020	31
2021	34
2022	21

Fonte: autoria nossa

Percebe-se na tabela 4 um decréscimo de trabalhos publicados sobre recursos digitais na educação em ciências. Desse modo, questionamos: Quais os fatores que levaram a essa redução? O questionamento torna-se importante, partindo da relevância que os recursos digitais apresentam para a educação em ciências. Conforme aponta Amiel, Orey e West (2011), os REA, por exemplo, propõem maior ênfase na possibilidade de reuso e apropriação do recurso por diferentes usuários e em diferentes atividades.

Ao comparar os resultados da tabela 4 com a tabela 3, nota-se que há uma maior quantidade de trabalhos publicados no Portal de Periódicos da CAPES do que no portal de tese e dissertações, isso deve-se à natureza dos trabalhos.

Considerações finais

Consideramos que, com auxílio da análise cienciométrica, foi possível observar que as discussões envolvendo RED, REA e OA concentram-se no descritor: “Objeto Educacional Ciências”. Desse modo, destacamos a importância de agendas de pesquisas que englobem também os outros descritores, tais como: recursos educacionais digitais na área de Ciências da Natureza, os recursos educacionais digitais no Ensino Médio e os recursos educacionais abertos na Ciências da Natureza.

Além disso, os resultados sinalizam a necessidade de fomentar e abrir novas discussões em torno de recursos digitais voltados para a Educação em Ciências. Assim, a título de considerações, ressaltamos a relevância de pesquisas futuras que construam outros indicadores cienciométricos, tais como: região dos autores que publicaram os trabalhos e o nível de ensino em que foi desenvolvido a pesquisa, etc.

Referências

- AMIEL, T.; OREY, M.; WEST, R. *Recursos educacionais abertos: modelos para localização e adaptação*. Educação Temática Digital, 2011. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/>>. Acesso em: 17 fev. 2023.
- BRAGA, J.; MENEZES, L. *Introdução aos objetos de aprendizagem*. In: BRAGA, J. C. (Org.) *Objetos de aprendizagem: introdução e fundamentos*. Santo André: Editora da UFABC, 2014. p. 19-39.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- _____. Ministério da Educação. *PNLD 2021*, Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2021.
- _____. Ministério da Transparência. *3º Plano de Ação Brasileiro para Governo Aberto*. Brasília: Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria Geral da União, 2016.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Tese e dissertações. Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

_____. Periódicos. Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BONILLA, M. H. S. A presença da cultura digital no gt educação e comunicação da ANPED. *Revista Teias*, v. 13, n. 30, 71-93. set./dez. 2012.

CASTRO-FILHO, J.A. *et al.* *Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática*. In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE. Anais [...] Fortaleza, p. 853-592 2008.

FIGUEIREDO, D. DRIBEIRO. *A presença dos objetos educacionais digitais como recurso didático nas aulas de Química*. 2021. 119 f. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia (UFB). Salvador, 2021.

GRÁCIO, M. M. C.; GARRUTTI, É. A. *Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos*. Revista de Matemática e Estatística, São Paulo, v. 23, n. 3, p.107-126, abr. 2005.

GOODE, W. J.; HATT, P. F. *Alguns problemas na análise qualitativa e na análise de caso*. 1969. In: GOODE, W. J.; HATT, P. F. (org.) Métodos em pesquisa social. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. p. 398-433.

HAYASHI, M. C. P. *Afinidades eletivas entre a cientometria e os estudos sociais da ciência*. Filosofia e Educação; São Carlos, v. 5, n. 2, p. 33-46, 2013.

MACIAS-CHAPULA, C. A. *O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional*. Ciência da Informação, v. 27, n. 2, 1998. DOI: 10.18225/ci.inf.v27i2.794. Acesso em: 17 fev. 2023.

MORAN, J. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 8. Ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.

Schneider, E. M., Fujii, R. A. X., & Corazza, M. J. *Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências*. Revista Pesquisa Qualitativa, v.5, n.9, p. 569-584, 2017.

UNESCO/COL. *Guidelines for open educationalresources (OER) in highereducation*. Vancouver, 2011. Disponível em: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=364>. Acesso em: 17 fev. 2023.

Enviado em 30/04/2023

Avaliado em 15/06/2023

MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UM OLHAR ATENTO PARA AS PROTEÍNAS À LUZ DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM³⁵

Samara de Oliveira Pereira³⁶
Claudete da Silva Lima Martins³⁷
Cristiano Corrêa Ferreira³⁸
Sandra Dutra Piovesan³⁹

Resumo

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) possibilita a aprendizagem de todos os estudantes, incluindo os que apresentam alguma deficiência. Neste sentido, realizou-se uma pesquisa qualitativa exploratória com mestrandos de um programa de pós-graduação em ensino, que teve por objetivo elaborar uma sequência didática de Química alicerçada nos princípios do DUA, utilizando-se de materiais didáticos para potencializar os processos de ensino-aprendizagem acerca da estrutura tridimensional das proteínas. Os resultados mostraram a eficácia da sequência elaborada e portanto, é possível concluir que os materiais didáticos construídos e as estratégias do DUA utilizadas tornaram o ensino mais inclusivo e acessível para todos.

Palavras - chave: Desenho Universal para a Aprendizagem. Materiais didáticos. Ensino de Química

Abstract

Universal Design for Learning (UDL) enables all students to learn, including those with disabilities. In this sense, an exploratory qualitative research was carried out with master's students from a postgraduate teaching program, which aimed to elaborate a didactic sequence of Chemistry based on the principles of the UAD, using didactic materials to enhance the teaching processes. Learning about the three-dimensional structure of proteins. The results showed the effectiveness of the elaborated sequence and, therefore, it is possible to conclude that the didactic materials constructed and the UDL strategies used made teaching more inclusive and accessible to all.

Keywords: Universal Design for Learning. Teaching materials. Chemistry teaching

³⁵ 1Opresentetrabalhofoirealizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

³⁶ Mestranda em Ensino (UNIPAMPA), bolsista CAPES-FAPERGS. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior (INCLUSIVE), do Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação (GRUPI) e do Grupo Interinstitucional Mineano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade (GIMEPID).

³⁷ Professora na UNIPAMPA. Doutorado em Educação (UFPEL). Coordenadora do Programa de extensão Tertúlias Pedagógicas Inclusivas no Pampa, na UNIPAMPA. Vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior (INCLUSIVE), membro do Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação (GRUPI) e do Grupo Interinstitucional Mineano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade (GIMEPID).

³⁸ Doutorando em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Associado III da Universidade Federal do Pampa. Atuação nos seguintes temas: Educação, Desenho técnico, Representação do Projeto, Expressão Gráfica, Desenvolvimento do Produto, Produtos Cerâmicos, Modelagem e Prototipagem e Informática. Docente do curso de mestrado acadêmico em ensino da UNIPAMPA, atuando no desenvolvimento de produtos educacionais, gamificação, modelagem e prototipagem, DUA e Inteligências Múltiplas.

³⁹ Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora na Universidade Federal do Pampa, curso de Engenharia de Computação e Mestrado em Ensino. Atuação na área de Ciência da Computação: Educação à Distância, Informática na Educação e Ambientes Imersivos.

Introdução

Determinados conteúdos, da forma que são discutidos em uma aula de Química, podem gerar entre os estudantes uma sensação de desconforto em razão das dificuldades existentes no processo de aprendizagem. Essas dificuldades, conforme discutem Pires e Jorge (2014, p. 2) “está no fato de seu conteúdo estar amplamente inserido no mundo microscópico, o que torna difícil a compreensão pelo estudante”. Medeiros (2020) corrobora com essa argumentação e discute que a grande área da química estuda a matéria e suas transformações a nível atômico e, por essa razão, os estudantes apresentam dificuldades em entender os conceitos apresentados. Nesse sentido, percebe-se que esses conceitos requerem dos estudantes uma grande capacidade de abstração, visto que na maioria das vezes esses conteúdos são discutidos sem o auxílio de materiais didáticos capazes de facilitar o entendimento.

Colman e Lucena (2022) nos esclarecem que os materiais didáticos possuem um elevado potencial para o ensino-aprendizagem, no qual podem se apresentar como recursos impressos, táteis, audiovisuais ou outras tecnologias da informação (TICs). Ainda de acordo com os autores supracitados, "esse efeito facilitador se deve ao fato da criação de um ambiente descontraído, no qual o aluno entra em contato com seu objeto de estudo de forma interativa e lúdica" (p.105). Pontua-se ao trabalhar com materiais didáticos que representam modelos conceituais, como por exemplo, a estrutura das proteínas que serão discutidas nesse estudo, o professor deve utilizar de múltiplas representações para que se tenha uma melhor colaboração para o ensino (SILVA; BOSSOLAN, 2019).

Nesse sentido, ao se pensar em múltiplas formas de representação do material didático, encontra-se no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) possibilidades para o ensino de Química. O DUA é um pressuposto inspirado pelos princípios de acessibilidade utilizados por arquitetos denominados de Desenho Universal (DU) no qual foi pensado para proporcionar ambientes acessíveis a toda a população (MUNSTER *et al.*, 2019). Ainda, de acordo com o autor citado anteriormente, “embora esse conceito tenha sido inicialmente desenvolvido para assegurar a acessibilidade de pessoas nas mais diversas condições nas estruturas físicas, esses princípios têm sido aplicados a outras áreas do conhecimento” (MUNSTER *et al.*, 2019, p. 676).

Com poucas discussões deste pressuposto no Brasil, a proposta de ensino baseada no Desenho Universal para a Aprendizagem “é uma ferramenta que visa a acessibilidade ao conhecimento por todos os estudantes, uma vez que pressupõe que todos os indivíduos são diferentes e possuem estilos e maneiras variadas de aprender” (Zerbato; MENDES, 2018, p.53).

Portanto, o conceito do Desenho universal para Aprendizagem, segundo CAST (2014), corresponde a um conjunto de princípios e estratégias para acessibilidade relacionadas com o desenvolvimento curricular que visa reduzir e minimizar as barreiras ao ensino e possibilitar a aprendizagem de todos os alunos de uma escola regular incluindo os que apresentam algum tipo de deficiência.

Nesse sentido, considera-se três princípios que devem ser acionados no processo de ensino, sendo eles: proporcionar múltiplos meios de representação dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula; proporcionar múltiplos meios de ação e expressão do conteúdo por parte dos estudantes e, proporcionar múltiplos meios de engajamento com a aprendizagem, vínculo e compromisso dos alunos com o processo de aprendizagem (COSTA, 2018).

Frente a esses conceitos, buscou-se como objetivo geral deste estudo planejar e desenvolver uma aula de Química alicerçada nos princípios do DUA, utilizando-se de materiais didáticos táteis e virtuais a fim de facilitar os processos de ensino-aprendizagem acerca dos estudos em torno da estruturação tridimensional das proteínas. Esse tema foi escolhido porque muitas vezes os conceitos que envolvem estruturas químicas são ensinados de forma abstrata, sem o uso de recursos táteis e visuais que possam ajudar na aprendizagem dos alunos. Além disso, a compreensão da estrutura das proteínas é fundamental para entender o funcionamento dos organismos vivos em um nível molecular.

Nesse sentido, para alcançar o objetivo geral, traçou-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) Desenvolver um protótipo do material didático que irá conter a estrutura das proteínas primárias, secundárias e terciárias.
- 2) Elaborar uma sequência didática piloto, alicerçada nos princípios e estratégias do DUA.
- 3) Avaliar se a sequência didática elaborada proporcionará: o acesso, a participação e o engajamento dos mestrandos de um programa de pós-graduação em ensino.

Os caminhos e os sujeitos da pesquisa

Realizou-se neste estudo uma pesquisa qualitativa que segundo Gerhardt e Silveira (2009) e Minayo (2001) preocupam-se, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados pois não trata-se de números, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais além de responder a questões muito particulares da pesquisa.

Para tanto, a pesquisa foi conduzida utilizando uma abordagem exploratória, definida por Gil (1999) como um método para desenvolver, esclarecer e aprimorar conceitos e ideias. Esta abordagem permite uma plena compreensão dos conceitos envolvidos e uma ampliação dos conhecimentos estudados através da pesquisa.

Nessa perspectiva, esse estudo foi realizado entre Agosto de 2022 a Fevereiro de 2023, em uma Universidade com mestrandos de um programa de pós-graduação em ensino no componente denominada de “Desenvolvimento de materiais e recursos didáticos” o qual tem por objetivos em sua ementa conhecer e desenvolver recursos e materiais didáticos que possam ser utilizados na educação. Nesse sentido, os sujeitos participantes dessa pesquisa foram 9 mestrandos que se matricularam neste componente.

Instrumento para produção de dados e metodologia de análise

Para a coleta de dados, um questionário estruturado *online* (*Google Forms*) foi elaborado pelos autores desta pesquisa. O uso deste instrumento foi escolhido devido a sua capacidade de compreender e obter informações sobre conhecimentos, interesses, expectativas e comportamentos dos participantes, conforme apontado por Gil (1999).

O questionário estruturado, conta com 6 questões, sendo 5 delas abertas, visto que os autores pretendiam que os respondentes tivessem liberdade e autonomia para elaborar suas respostas. Ainda, no instrumento estava anexado um plano de aula, no qual os participantes poderiam ler na íntegra os passos para a construção de uma aula alicerçada nos princípios e estratégias do DUA. Ressalta-se que os 9 participantes desta pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e autorizaram o uso do conteúdo das produções de dados, obtidos por meio do questionário.

Diante das respostas oriundas deste instrumento de coleta de dados, realizou-se uma análise qualitativa, que segundo Minayo (2011), busca compreender e se colocar no lugar do outro, considerando a singularidade dos sujeitos. Nesse sentido, esse tipo de análise busca identificar e interpretar os significados, as percepções e as experiências dos sujeitos envolvidos na pesquisa, permitindo uma compreensão mais profunda e detalhada do fenômeno estudado.

As etapas desenvolvidas no estudo

Para atingir os objetivos, os autores do presente estudo delimitaram 3 etapas para planejar e analisar uma aula de Química com foco nas proteínas na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem. Frente a isso, no Quadro 1 a seguir, buscou-se sistematizar essas etapas que constituíram a aula e os materiais utilizados.

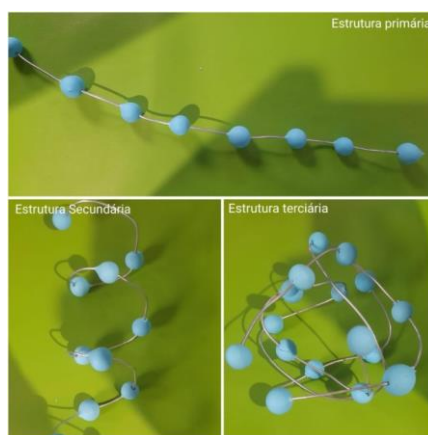
Quadro 1: Etapas que foram desenvolvidas no estudo.

Etapas		Materiais utilizados na etapa
1ª Etapa	Elaboração dos materiais didáticos para o ensino de proteínas primárias, secundárias e terciárias.	Para a confecção dos materiais utilizou-se de arames e massa de biscoito de coloração azul.
2ª Etapa	Apresentar a sequência didática alicerçada nos princípios do DUA.	*Material didático construído; *Ovos fritos e crus; *Software; *Apresentação de slides; *Plano de aula.
3ª Etapa	Analisar as avaliações dos mestrandos frente a sequência apresentada	Questionário (<i>GoogleForms</i>)

Fonte: Autores (2023)

Na primeira etapa descrita, construiu-se materiais didáticos para representarem as estruturas das proteínas primárias, secundárias e terciárias conforme mostrado na Figura 1 a seguir:

Figura 1: Recurso didático - Estrutura das proteínas



Fonte: Autores (2023)

Para a confecção desses materiais, utilizou-se de arames para simbolizar as ligações peptídicas das proteínas e esferas de massa de biscoito da cor azul para representar os aminoácidos. Com o auxílio de um alicate, modelou-se a estrutura de cada recurso, no qual a estrutura primária permaneceu em um formato linear, a estrutura secundária em um formato de mola, visto que corresponde ao primeiro nível de enrolamento helicoidal das proteínas e a estrutura terciária em um formato de enovelamento, visto que corresponde ao dobramento da cadeia polipeptídica sobre si mesma.

Após, iniciou-se a segunda etapa da pesquisa que consistiu na apresentação da aula elaborada alicerçada nos princípios do DUA. Durante essa explanação o pesquisador discutiu e relatou possibilidades para introduzir, mediar e finalizar uma aula com enfoque nas proteínas. No Quadro 2 a seguir, organizou-se o planejamento dessa aula e relacionou-se com os princípios e estratégias do DUA embarcados nela.

Quadro 2: Momentos e atividades realizadas na aula e os princípios e estratégias do DUA embarcados.

Momentos da aula	Atividade/Momentos da aula	Princípio do DUA embarcado na atividade	Estratégia do DUA utilizada
1º Momento	Ao introduzir a aula discutiu-se com os mestrandos a relação da matemática com a alimentação.	Proporcionar modos múltiplos de engajamento	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade
	Realizou-se, a fim de apresentar os conceitos experiências sensoriais, visuais e degustativas, com ovos crus e fritos		Promover a colaboração e a Comunicação
2º Momento	Disponibilizou-se aos mestrandos recursos didáticos que representavam as estruturas tridimensionais das proteínas primárias, secundárias e terciárias	Proporcionar meios múltiplos de representação	Oferecer alternativas à informação visual
	Utilizou-se um simulador 3D nesse momento para propiciar uma outra forma de assimilar os conceitos relacionados com a estrutura das proteínas		Oferecer alternativas à informação auditiva
3º Momento	Solicitou-se que os estudantes pesquisem sobre a quantidade de proteínas nos alimentos que mais consomem. O trabalho deveria ser entregue através de um vídeo, texto ou áudio	Proporcionar múltiplas formas de ação e expressão.	Diversificar os métodos de resposta e de exploração
	Avaliou-se também a participação dos estudantes no encontro e envolvimento com os materiais disponibilizados		Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal

Fonte: Autores (2023)

Após a apresentação desta sequência didática no componente curricular do programa de pós-graduação em ensino, enviou aos sujeitos da pesquisa um questionário estruturado.

Resultados e discussões

Nesse tópico, buscou-se discutir e analisar as respostas dos mestrandos participantes dessa pesquisa a fim de investigar se a aula elaborada proporcionará o acesso, a participação e o engajamento.

Ao serem questionados sobre o impacto do recurso didático construído para a aprendizagem dos estudantes, todos responderam que sim, destacando sua importância no processo de compreensão dos conceitos relacionados à estrutura das proteínas. De acordo com os mestrandos, o recurso foi fundamental para visualizar e compreender os conceitos químicos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. Nesse sentido, percebe-se que a utilização dos materiais didáticos é uma estratégia valiosa e permite aos estudantes uma compreensão mais clara e concreta dos conceitos, especialmente quando apresentados de forma visual e concreta (SILVA; BOSSOLAN, 2019). O feedback positivo dos mestrandos quanto ao uso deste recurso demonstra sua eficácia e importância para a aprendizagem dos conceitos, portanto, é importante destacar que investir em materiais didáticos de qualidade pode trazer resultados significativos para a educação e deve ser priorizado na área de Química.

Os sujeitos afirmaram que a utilização do software, juntamente com a experiência da observação dos ovos fritos e crus, foram fatores determinantes para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. O software forneceu informações precisas e detalhadas sobre as características microscópicas das proteínas, enquanto a observação dos ovos permitiu que os sujeitos entendessem a influência da temperatura e agitação nas estruturas das proteínas nesses alimentos de forma concreta. A combinação destes dois elementos resultou em uma compreensão mais profunda e completa dos conceitos abordados na aula. Além disso, o uso de tecnologia e a inclusão de atividades práticas no ensino contribuíram para um ambiente de aprendizagem mais envolvente e interessante.

A participação e engajamento dos mestrandos na aula proposta foi evidente, conforme relatado por todos os participantes. As atividades realizadas estimularam a interação e participação de todos, tornando a aula um momento de reflexão e discussão sobre os conceitos trabalhados. Além disso, a inclusão de recursos interativos e dinâmicos contribuiu para o aumento do interesse e motivação dos mestrandos em aprender. É importante destacar que o envolvimento e participação dos sujeitos são fundamentais para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Quando os estudantes se sentem motivados e engajados, eles se tornam mais propensos a se esforçarem em prol de sua aprendizagem (VIDDIA, 2020).

Assim, compreende-se que a aula proposta foi bem-sucedida e promoveu o engajamento e a participação, o que foi evidente através do feedback positivo de uma parcela considerável dos participantes.

No próximo questionamento, os mestrandos destacaram que os critérios de avaliação apontados na aula são claros e justos, permitindo que fosse possível demonstrar o que realmente aprenderam e compreenderam sobre os conceitos. Eles enfatizaram que a flexibilidade nos critérios de avaliação promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e respeitoso, ao permitir que cada um mostre seu conhecimento de uma forma que seja adequada ao seu estilo de aprendizagem e às suas habilidades. Em resumo, concordam que os critérios de avaliação são eficazes e ajudam a melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Ao serem questionados sobre a influência dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, incorporados no encontro e descritos no plano de aula, no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos relacionados às proteínas, todos responderam positivamente, destacando que o planejamento da aula aderiu às estratégias definidas pelo DUA. Assim, é possível discutir que a abordagem proposta proporciona um ambiente de ensino mais inclusivo e acessível, permitindo que a maioria compreenda o conteúdo de forma eficiente, sem barreiras ou limitações relacionadas às suas habilidades ou necessidades individuais.

Na última questão, que foi destinada a sugestões e críticas, apenas um dos participantes deixou um comentário, salientando a importância de sempre levar em consideração o estudante com dislexia durante a elaboração de atividades e planejamento de aulas. Esse comentário reforça a importância da sequência didática elaborada, ressaltando que todas as outras aulas deveriam seguir a mesma abordagem inclusiva. Nesse sentido, deve-se entender que o estudante dislexo, conforme discutido por Assunção (2018), pode apresentar dificuldades na leitura e escrita, o que pode prejudicar o seu desempenho em “aulas tradicionais”. Por isso, é importante que no planejamento de aulas o professor considere essas diferenças, e utilize de materiais e recursos pedagógicos que possibilitem a compreensão e fixação dos conceitos.

Considerações finais

A utilização de materiais didáticos que representam as estruturas primárias, secundárias e terciárias das proteínas foi eficaz no processo de aprendizagem sobre o tema.

Os resultados obtidos indicam que esses recursos visuais concretos foram capazes de substituir, de forma significativa, a necessidade de aprendizagem por meio de textos ou figuras abstratas, que muitas vezes são menos acessíveis e compreensíveis para os alunos.

Nesse sentido, a aula de Química planejada e apresentada em um componente curricular de um programa de pós-graduação em ensino, baseada nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), foi considerada bem-sucedida pelos mestrandos, pois ajudou na compreensão de conceitos complexos. Foi possível notar que a implementação dos princípios do DUA e a incorporação de materiais didáticos táteis e virtuais tornou o ensino mais inclusivo e acessível para todos. Como resultado percebeu-se, durante o encontro e através da análise dos dados oriundos do instrumento de pesquisa, que houve um grande engajamento dos mestrandos na aula, o que pode ser ainda mais reforçado quando aplicado em aulas de Química do Ensino Médio.

Conclui-se que a inclusão de estudantes com deficiência no ensino de Química pode ser apoiada pela utilização dos princípios do DUA e de materiais didáticos táteis e virtuais. Estes materiais ajudam a tornar o ensino mais acessível e inclusivo para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades e necessidades, favorecendo a participação e o engajamento dos mesmos na aula. A pesquisa em questão tem potencial para contribuir significativamente na elaboração de ações acessíveis e para todos que possam ser aplicadas em sala de aula, especialmente para o público-alvo composto por alunos do ensino médio. Nesse sentido, espera-se que essa pesquisa possa servir como referência e inspiração para outros professores que desejam adotar uma perspectiva inclusiva em suas aulas, não apenas na componente de Química, mas também em outras áreas do conhecimento.

Referências

- ASSUNÇÃO, Gabriele Silva. **A dislexia e os desafios no processo de aprendizagem da língua portuguesa**. Orientador: Nadjane Oliveira. 2018. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Língua Portuguesa e Literaturas) - Universidade do Estado da Bahia, Santo Antônio de Jesus, 2018. Disponível em: <https://www.dislexia.org.br/wp-content/uploads/2018/09/ASSUN%C3%87%C3%83O-Gabriele.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2023.
- COLMAN, Amanda Borges; LUCENA, Malson Neilson. Metagame: uma proposta para o ensino de bioquímica. **Revista Imagens da Educação**, Maringá, v.12, ed.1, p.102-121, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/54594/751375153927>. Acesso em: 5 fev. 2023.
- COSTA, Elisangela Luz da. **Desenho universal para a aprendizagem no ensino de Ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório**. Orientador: Amélia Rota Borges de Bastos. 2018. 340 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -Universidade Federal do Pampa, Bagé / RS, 2018. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/4008> . Acesso em: 2 jan. 2023.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.120 p.: il.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.202 p. ISBN: 8522422702.
- MEDEIROS, Leonardo Rafael. Utilização de modelos táteis sustentáveis como alternativa no ensino de química para alunos com deficiência visual. *In: ALMEIDA, Breno Trajano; SÁ, Rosana de Oliveira. Discursos Interdisciplinares por uma Educação Transformadora*. [S.l.]: AMEN, 2020.v. 1, cap.3, p. 35- 47.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Escola Nacional de Saúde Pública (Ensp)**, Rio de Janeiro/ RJ, p.621-626, 16 out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMff/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2022.
- MUNSTER, Mey de Abreu van; OLIVEIRA, Amália Rebouças de Paiva; GONÇALVES, Adriana Garcia. Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v.25, n.4, p.675-690, Out-Dez., 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/rGFXP54LSxdkfNmXsD9537M/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2023.
- PIRES, Bárbara Balzana Mendes; JORGE, Viviane Loureiro. Confecção de modelos biológicos para alunos cegos no segundo segmento. **I Seminário internacional de Inclusão escolar: práticas em diálogo**, Rio de Janeiro/ RJ., p. 1-5, 2014. Disponível em: http://www.cap.uerj.br/site/images/stories/noticias/2-pires_e_jorge.pdf. Acesso em: 11 out. 2022.
- SILVA, Marília Faustino da; BOSSOLAN, Nelma Regina Segnin. Contribuições de uma sequência didática com modelos táteis para as representações mentais de alunos universitários sobre proteínas. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l.], v.24, ed.2, p.17 - 37, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/2b89/d2208eaccf1f4f78834bf12e9f37d93a1e7e.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2023.
- VIDDIA. **Engajamento no aprendizado: o que é e como alcançar**. Belo Horizonte/MG, 2020. Disponível em: <https://viddia.com.br/engajamento-no-aprendizado-o-que-e-e-como-alcancar/>. Acesso em: 2jan. 2023. Enviado em 30/04/2023 Avaliado em 15/06/2023

O FARMACÊUTICO CLÍNICO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: UM GRANDE DESAFIO⁴⁰

Talita Nunes⁴¹

Resumo

A farmácia clínica é atividade exercida pelo farmacêutico com foco no paciente. As atribuições clínicas do farmacêutico e sua atuação em Unidade de Terapia Intensiva, são norteadas e regulamentadas pelas resoluções 585 e 675 do Conselho Federal de Farmácia respectivamente. A UTI Neonatal é destinada para a atenção integral humanizada ao recém-nascido grave ou potencialmente grave. O farmacêutico clínico ao atuar em uma UTIN encontrará diversos desafios, pois são pacientes que se diferenciam por sua prematuridade fisiológica e demais gravidades clínicas, aumentando assim chances de erros associados principalmente aos medicamentos, requerendo um acompanhamento distinto e mais focado para essa população.

Palavras-chave: Farmácia clínica; Farmacêutico Clínico; UTI Neonatal.

Abstract

Clinical pharmacy is an activity performed by the pharmacist with a focus on the patient. The pharmacist's clinical attributions and their performance in the Intensive Care Unit are guided and regulated by resolutions 585 and 675 of the Federal Pharmacy Council, respectively. The Neonatal ICU is intended for comprehensive humanized care for seriously or potentially serious newborns. When working in a NICU, the clinical pharmacist will encounter several challenges, as these are patients who are distinguished by their physiological prematurity and other clinical severities, thus increasing the chances of errors associated mainly with medications, requiring a different and more focused follow-up for this population.

Keywords: Clinical Pharmacy; Clinical Pharmacist; Neonatal ICU

Introdução

A farmácia clínica é uma atividade executada pelo farmacêutico com foco no paciente por meio de contato direto com ele, ou através de orientações a outros profissionais de saúde (BISSON, 2007, p. 371p).

A regulamentação das atribuições clínicas do farmacêutico deu-se pela Resolução número 585 de 29 de agosto de 2013 do Conselho Federal de Farmácia, e por esta resolução essas atribuições clínicas visam a promoção, proteção e recuperação da saúde, além da prevenção de doenças e outros problemas de saúde (FARMÁCIA, 2013).

⁴⁰ **Lista de abreviações e siglas**

CFF: Conselho Federal de Farmácia

PRM: Problemas Relacionados a Medicamentos

RAM: Reações Adversas a Medicamentos

RN : Recém Nascido

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

UTIN: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

⁴¹ Graduação - Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU. Residente Multiprofissional em Neonatologia (R2) – Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo

Para ampliar a participação do farmacêutico clínico o Conselho Federal de Farmácia (CFF) através da resolução de número 675 de 31 de outubro de 2019 regulamentou a atuação do profissional farmacêutico em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) quanto ao Cuidados, Ensino e Pesquisa e Gestão (ABMES, 2019).

Um bebe é considerado um recém-nascido até o 28º dia de sua vida e é classificado de acordo com o peso e a idade gestacional ao nascimento (ANDRELLO et al., 2020, p. 3).

A Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) é destinada para a atenção integral humanizada ao recém-nascido (RN) grave ou potencialmente grave, e uma das diretrizes para esta finalidade é a atenção multiprofissional com enfoque nas necessidades do paciente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Os principais fatores associados a internação de um RN em UTI são prematuridade, baixo peso ao nascer, infecção neonatal, distúrbio respiratório, anoxia perinatal, malformações congênitas entre outros (FREITAS et al., 2018).

Uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais realizada por Veloso et al sobre a mortalidade neonatal no Brasil, mostrou que os principais fatores de risco evitáveis foram ausência ou baixa qualidade da assistência pré-natal, intercorrências durante a gestação, baixo peso ao nascer, asfixia perinatal e prematuridade. Entretanto a malformação congênita, a gestação múltipla e o sexo masculino do RN são fatores não modificáveis (VELOSO et al., 2019).

Segundo Prezotto et al houve redução nas taxas de mortalidade neonatal evitável em todas as regiões do Brasil, sendo que as regiões norte e nordeste apresentaram as maiores taxas de mortalidade neonatal evitável durante o período, e a região sul as menores taxas. De 2000 a 2018 a taxa de mortalidade neonatal reduziu de 10,98 por mil nascidos vivos em 2000 para 6,76 em 2018 (PREZOTTO et al., 2021).

O farmacêutico clínico atua em conjunto com a equipe multiprofissional de saúde, realizando visitas diárias, discussões de casos clínicos, auxilia nas questões que envolvem reações adversas a medicamentos, interações medicamentosas, que são comuns de ocorrer principalmente em pacientes com grande imaturidade funcional como as encontradas em neonatos. (DRA et al., 2014)

Para que esse profissional possa atuar a contento, é necessário que haja mudanças na educação farmacêutica, agregando mais a temática clínica e sua pratica (RODRIGUES et al., 2016).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho é apresentar os principais desafios enfrentados pelo farmacêutico na execução da pratica clínica na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

Metodologia

O presente trabalho trata de uma pesquisa bibliográfica e para tanto as buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Além das bases já citadas, foram usados livros pertinentes ao tema.

Para obtenção das referências bibliográficas, as buscas foram realizadas contendo os seguintes descritores: Farmácia clínica, Farmacêutico Clínico, Unidade de Terapia Intensiva Neonatal.

Os critérios para inclusão dos artigos foram estar em língua portuguesa, inglesa e espanhola, que abordassem o tema, completos e encontrados nas bases de dados citadas e escritos nos últimos 20 anos.

Os critérios de exclusão foram baseados em artigos que fugiam ao tema, artigos incompletos e publicados anteriormente ao ano de 2000 nas bases de dados citadas.

Resultados e Discussão

O uso racional de medicamentos consiste em uma das principais medidas de segurança do paciente (SANTI, 2016).

Em um estudo prospectivo realizado no hospital Israelita Albert Einstein de 2003 a 2010 da implantação da farmácia clínica, foi observado nesse período uma evolução positiva desse serviço, com aumento do número e intervenções, o que conseqüentemente trouxe necessidade de ampliação da equipe de farmacêuticos clínicos, promovendo o uso racional de medicamentos e garantindo a segurança do paciente (FERRACINI et al., 2011).

A revisão integrativa feita por Pessoa et al, visou quantificar atividades clínicas desenvolvidas pelo farmacêutico no âmbito da farmácia hospitalar. Entre estas atividades uma das mais desenvolvidas é a análise das prescrições médicas identificando e prevenindo problemas relacionados aos medicamentos, realizando orientações a equipe de enfermagem quanto a diluição dos medicamentos, análise das interações medicamentosas, atividades de farmacotécnicas, conciliação medicamentosa entre outros (LEAL et al., 2022).

Durante o processo de administração de fármacos deve-se considerar o grau de desenvolvimento fisiológico, idade, peso e altura da criança, sabendo-se que ao longo de seu crescimento ocorrem alterações nos processos farmacocinéticos e farmacodinâmicos (MEDEIROS, 2021).

A prescrição medica hospitalar é um processo multidisciplinar que envolve médicos, farmacêuticos, nutricionistas e enfermeiros. O processo de fornecimento de medicamentos intra-hospitalar consiste das seguintes etapas: prescrição, transcrição, dispensação e administração (PAZIN-FILHO et al., 2013).

Um estudo de coorte prospectivo revelou que 56% dos erros que resultaram em eventos adversos evitáveis, ocorreram durante a prescrição, já 34% deles durante a administração, 6% durante a transcrição e 4% durante a dispensação (SANTI, 2016).

Cabe a farmácia a dispensação dos medicamentos, sendo assim de grande importância na identificação de falhas na cadeia medicamentosa, constituindo uma das camadas defensivas desse processo. PAZIN-FILHO et al. (2013)

Erros relacionados aos medicamentos são considerados como “problemas de saúde” com resultados negativos clinicamente falando. Nos neonatos esses problemas podem ser agravados principalmente pela escassez de ensaios clínicos voltados para o desenvolvimento de formas farmacêuticas apropriadas para essa população (BRASSICA, 2019).

A maioria dos erros de medicação em UTI Neo acontecem durante a prescrição, os exemplos mais comuns são doses incorretas, intervalos de doses incorreta, prescrição incorreta, unidade de medida incorreta, administração de medicamentos tanto pela via errada como a velocidade de infusão diferente da recomendada, entre outros. (SIMPSON, 2004)

O uso de medicamentos Off Label e Não Licenciados é prática frequente em pediatria. A escolha da utilização desses medicamentos deve considerar seus riscos, pois são pacientes de maior vulnerabilidade devido a poli medicação, doenças graves, prematuridade etc. A probabilidade de ocorrência de reações adversas aos medicamentos é duas vezes maior em neonatos, por serem fisiologicamente imaturos. (BARROS, 2020)

Por meio de um estudo prospectivo na UTI Neonatal da Maternidade Escola Januario Cicco no município de Natal, Nunes et al analisaram a ocorrência de "Problemas Relacionados a Medicamentos" quanto ao uso de antimicrobianos. Ocorreu predomínio de PRM de efetividade devido a prescrição de doses abaixo da preconizada, e os principais medicamentos envolvidos foram gentamicina e amicacina (NUNES; XAVIER; MARTINS, 2017).

No estudo realizado por Vallejo em Bogotá (Colômbia), as reações adversas em pacientes críticos da UTIN e os pediátricos foram detectados principalmente através de exames laboratoriais. Em muitos poucos casos, se observou evidencias de danos clínicos devido ao seu estado crítico e imaturidade do sistema fisiológico. A frequência de RAM foi de 43,7% sendo as mais frequentes a nefro toxicidade (38,1%) hematotoxicidade (24,7%) alterações eletrolíticas 21,6%, e hepatotoxicidade 15,5%. (VALLEJOS, 2007).

Em um outro estudo conduzido em serviços de neonatologia de dois hospitais, um público e outro privado de Barranquilla (Colômbia), para o registro de ocorrência de Reações Adversas a Medicamentos (RAM) observou-se uma incidência de 27,4% sendo que 83% dessas reações adversas foram classificadas como prováveis. O grupo de medicamentos que mais provocou reações adversas foram os antibióticos de uso sistêmico. (DE LAS SALAS; DÍAZ-AGUDELO, 2016).

Machado et al realizou pesquisa afim de conhecer a frequência de erros em uma Unidade de Terapia Neonatal de um hospital de ensino Federal de Uberlândia. Constatou-se que os medicamentos envolvidos foram na maioria de uso intravenoso, e quanto a classe, as mais frequentes foram os antibióticos de uso sistêmico e medicamentos para o sistema nervoso e cardiovascular. (MACHADO et al., 2015)

Ao analisar a existência de não conformidade na preparação de antibióticos por enfermeiros de um hospital de ensino, observou-se que nenhuma enfermeira desinfetou o frasco ampola antes do preparo, e além disso a sua preparação foi feita com muita antecedência da administração. (LIMA et al., 2021)

Como os erros de medicação são passíveis de prevenção e sendo a prescrição de medicamentos um ato compartilhado, todos os profissionais envolvidos devem implementar medidas para evitar a ocorrência destes. Menezes et al numa revisão integrativa para prevenção de eventos adversos na administração de medicamentos pela equipe de enfermagem, encontrou evidencias nas intervenções como, pulseira de identificação, pulseira de risco, prescrição eletrônica, educação continuada, identificação de leito, identificação de medicação, dimensionamento da enfermagem, código de barras na medicação, check list, e a regra dos 9 acertos que podem melhorar a qualidade da assistência prestada pela enfermagem (MENESES et al., 2023).

Além disso detectar falhas na prescrição e dispensação servindo de barreira para ocorrências de eventos adversos relacionados ao medicamento. (GUZZO et al., 2018)

Para priorizar o acompanhamento diário de pacientes de alto risco Nunes et al elaboraram um score de estratificação do risco terapêutico na UTIN da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Para, com 60 leitos de UTIN que possibilitou melhorar a atuação do farmacêutico clínico (ACOMPANHAMENTO; FARMACOTERAPÊUTICA; DE, 2017).

Através de indicadores clínicos relacionados à farmacoterapia os farmacêuticos tem a possibilidade de verificar a qualidade dos serviços e implementar ações para garantir a segurança e eficácia da terapia medicamentosa (OLIVEIRA et al., 2022).

Para uma maior segurança na UTIN, a utilização do Sistema de Distribuição por Dose Unitária (SDMDU) pode ser adotada, por esse sistema a enfermagem recebe os medicamentos prontos para uso de acordo com a prescrição, porém o seu custo é elevado. Para verificar a viabilidade desse sistema foi feito um estudo no hospital das clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, foi constatada uma economia de 27,07% em relação ao modelo de dose individualizada + coletiva (BARBOSA et al., 2022).

Para diminuir erros de medicação na UTIN o serviço de saúde da Palestina dentre as várias intervenções citadas, verificou a importância da integração do farmacêutico clínico como membro da equipe multiprofissional, por ser expert em medicação e, portanto, poderá otimizar a farmacoterapia (SHAWAHNA et al., 2022).

Conclusão

São muitos os desafios enfrentados diariamente pelo farmacêutico na execução de suas atribuições clínicas numa Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, desafios estes que permeiam pelas peculiaridades fisiológicas pertencentes a estes pacientes, o que dificulta na escolha do tratamento farmacológico e sua adequação, pois nem sempre são encontrados dados por falta de literatura, além da ausência das formulações apropriadas para essa população.

Por ser o profissional com foco na terapêutica medicamentosa do paciente, sua atuação ajudará a minimizar os danos que podem ser agravados a estes pacientes que já apresentam quadro clínico instável e críticos.

Superados esses desafios fica evidente que a inserção e participação ativa do farmacêutico clínico junto aos demais profissionais da saúde auxilia diariamente minimizando erros passíveis de ocorrer dentro de uma UTIN, através de orientações quanto ao tratamento farmacológico, administração dos medicamentos o que traz maior efetividade ao tratamento e aumenta a segurança do paciente.

Referências

- Abmes. Resolução cff nº 675 | abmes. Disponível em: <<https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2955/resolucao-cff-n-675#:~:text=regulamenta%20as%20atribui%20a7%20do%20farmac%20aautico>>. Acesso em: 6 fev. 2023.
- Acompanhamento, e.; farmacoterapêutica, e.; de. Universidade federal do ceará faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas mileyde ponte portela escore de risco terapêutico na seleção de pacientes para. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/28312/1/2017_dis_mpportela.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2023.
- Andrello, a. M. Pediatria instituto da criança hospital das clínicas - neonatologia. 2.ed. Ed. Barueri: editora manole ltda., 2020. P. 3
- Barbosa, e. M. Do n. F. Et al. Viabilidade do sistema de distribuição por dose unitária na unidade de terapia

- intensiva neonatal de um hospital universitário: um estudo baseado em valor. *Research, society and development*, v. 11, n. 15, p. E518111537213–e518111537213, 25 nov. 2022.
- Barros, d. S. L. Medicamentos não licenciados: uma discussão em pediatria. *Research, society and development*, v. 9, n. 10, p. E8919109262, 24 out. 2020.
- Bisson, m. P. *Farmácia clínica & atenção farmacêutica*. 2ed. Ed. Barueri: editora manole, 2007. P. 371p
- Brassica, s. C. *Manual de farmácia clínica: assistência farmacêutica ao neonato lactente*. 1ª edição ed. [s.l.] Atheneu, 2019.
- De las salas, r.; díaz-agudelo, d. Adverse drug reactions in neonates of neonatal intensive care unit in barranquilla, colombia. *Biomédica*, v. 37, 31 out. 2016.
- Farmácia, c. F. Resolução nº 585 de 29 de agosto de 2013. Disponível em: <<https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/585.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2023.
- Ferracini, f. T. Et al. Implantação e evolução da farmácia clínica no uso racional de medicamentos em hospital terciário de grande porte. *Einstein (são paulo)*, v. 9, p. 456–460, 2011.
- Freitas, m. C. N. De et al. Caracterização dos recém-nascidos internados em unidades de terapia intensiva. *Id on line revista de psicologia*, v. 12, n. 40, p. 228–242, 30 maio 2018.
- Guzzo, g. M. Et al. Segurança da terapia medicamentosa em neonatologia: olhar da enfermagem na perspectiva do pensamento ecológico restaurativo. *Texto & contexto - enfermagem*, v. 27, n. 3, 6 ago. 2018.
- Leal, a. A. De f. Et al. Atividades clínicas desenvolvidas pelo farmacêutico no contexto da farmácia hospitalar – revisão integrativa. *Acta farmacêutica portuguesa*, v. 11, n. 1, p. 98–108, 29 jul. 2022.
- Lima, l. A. Et al. Preparo de antibióticos em uma unidade de neonatologia: análise sobre os cuidados de enfermagem. *Research, society and development*, v. 10, n. 5, p. E34610515084–e34610515084, 9 maio 2021.
- Machado, a. P. C. Et al. Prescribing errors in a brazilian neonatal intensive care unit. *Cadernos de saúde pública*, v. 31, p. 2610–2620, 1 dez. 2015.
- Medeiros, i. A. Farmacoterapia pediátrica: as particularidades da utilização de fármacos em pediatria. *Revista saúde & ciência*, v. 9, n. 3, p. 117–133, 15 abr. 2021.
- Meneses, k. S. Et al. Estratégias de prevenção de eventos adversos na administração de medicamentos pela equipe de enfermagem. *Research, society and development*, v. 12, n. 1, p. E8512138964–e8512138964, 2 jan. 2023.
- Ministério da saúde. Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Nunes, b. M.; xavier, t. C.; martins, r. R. Antimicrobial drug-related problems in a neonatal intensive care unit. *Revista brasileira de terapia intensiva*, v. 29, n. 3, 2017.
- Oliveira, l. P. D. De et al. Indicadores clínicos da farmácia clínica em unidades de terapia intensiva neonatais: farmácia clínica. *Neonatología. Indicadores*. *Research, society and development*, v. 11, n. 5, p. E23211526061–e23211526061, 4 abr. 2022.
- Pazin-filho, a. Et al. Princípios de prescrição médica hospitalar para estudantes de medicina. *Medicina (ribeirão preto)*, v. 46, n. 1, p. 183–194, 30 mar. 2013.
- Prezotto, k. H. Et al. Trend of preventable neonatal mortality in the states of brazil. *Revista brasileira de saúde materno infantil*, v. 21, n. 1, p. 291–299, mar. 2021.
- Rodrigues, g. Et al. Principais dificuldades enfrentadas por farmacêuticos para exercerem suas atribuições clínicas no brasilartigo original rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde são. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.sbrafh.org.br/v1/public/artigos/2016070306000982br.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2023.
- Santi, l. Q. Prescrição: o que levar em conta? [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.paho.org/bra/dmdocuments/fasciculo%20014a.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2023.
- Shawahna, r. Et al. Medication errors in neonatal intensive care units: a multicenter qualitative study in the palestinian practice. *Bmc pediatrics*, v. 22, n. 1, 30 maio 2022.
- Simpson, j. H. Reducing medication errors in the neonatal intensive care unit. *Archives of disease in childhood - fetal and neonatal edition*, v. 89, n. 6, p. F480–f482, 1 nov. 2004.
- Vallejos, a. Reacciones adversas por antibióticos en una unidad de cuidado intensivo pediátrico y neonatal de bogotá. *Biomédica (bogotá)*, p. 66–75, mar. 2007.
- Veloso, f. C. S. Et al. Analysis of neonatal mortality risk factors in brazil: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Jornal de pediatria*, v. 95, n. 5, p. 519–530, set. 2019.
- Enviado em 30/04/2023
Avaliado em 15/06/2023