

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

# **Revista Querubim**

**Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais**

**Edição 44**

**Ano 17**

**Volume 7**

**Ciências**

**Aroldo Magno de Oliveira  
(Org./Ed.)**

**2021**

**2021**

**2021**

**2021**

**Niterói – RJ**

Revista Querubim 2021 – Ano 17 nº44 – vol. 7 – Ciências – 95p. (junho – 2021)  
Rio de Janeiro: Querubim, 2021 – 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  
Andre Silva Martins  
Elanir França Carvalho  
Enéas Farias Tavares  
Guilherme Wyllie  
Hugo Carvalho Sobrinho  
Hugo Norberto Krug  
Janete Silva dos Santos  
João Carlos de Carvalho  
José Carlos de Freitas  
Jussara Bittencourt de Sá  
Luiza Helena Oliveira da Silva  
Marcos Pinheiro Barreto  
Mayara Ferreira de Farias  
Paolo Vittoria  
Pedro Alberice da Rocha  
Ruth Luz dos Santos Silva  
Shirley Gomes de Souza Carreira  
Vânia do Carmo Nóbile  
Venício da Cunha Fernandes

## SUMÁRIO

01	<b>Cíntia Morales Camillo</b> – Disco de Newton: conceitos da física no 9º ano do ensino fundamental	04
02	<b>Cisnara Pires Amaral e Ana Luiza Vargas Dornelles</b> – Metodologias ativas: ensino de ciências e a inclusão de alunos com deficiência de aprendizagem	15
03	<b>Diego Ricardo Krohl et al</b> – Equações do segundo grau: uma proposta de sequência didática para o ensino utilizando programação	29
04	<b>Fernanda Magalhães et al</b> – A computação nas escolas públicas da rede municipal de Pelotas: reflexões, análises e possibilidades	37
05	<b>Gilberto Conceição Amorim et al</b> – Celular na sala de aula: um diálogo possível?	49
06	<b>Iraceles Cardoso Luzo et al</b> – Webinários produzidos pelo portal do “EAD para você”: democratização do conhecimento em tempo de pandemia	57
07	<b>Juliane Paprosqui et al</b> – O jogo ariê na educação infantil	65
08	<b>Layane Bastos dos Santos</b> – Educação e ensino contextualizado de química: uma abordagem ambiental dos metais pesados	74
09	<b>Marli Terezinha Vieira et al</b> – Epistemologia da ciência: um estudo à luz da responsabilidade social	82
10	<b>William J. Ahlert e Roana Funke Goularte</b> – Sustentabilidade na construção civil: a utilização de cinzas da casca de amendoim como alternativa sustentável	91

## DISCO DE NEWTON: CONCEITOS DA FÍSICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cíntia Morales Camillo<sup>1</sup>

### Resumo

O estudo objetivou analisar a importância da construção da alfabetização científica no 9º ano do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências por meio do experimento do Disco de Newton. Este estudo é qualitativo e exploratório, busca de forma breve percorrer a história da Óptica nos períodos greco-romano, Idade Média e no Renascimento. Perpassou pela trajetória do matemático e físico Isaac Newton, bem como a construção do seu experimento “o Disco de Newton” que buscou atrelar a importância de um ensino interdisciplinar e contextualizado. Para finalizar, foi abordado a importância da Óptica no ensino e a aprendizagem de Ciências.

**Palavras-chave:** Óptica; Teoria das Cores; Ciências.

### Abstract

The study aimed to analyze the importance of building scientific literacy in the 9th grade of Elementary Education in Science Teaching through the Newton's Disc experiment. This study is qualitative and exploratory, seeking to briefly go through the history of Optics in the Greco-Roman, Middle Ages and Renaissance periods. He went through the trajectory of the mathematician and physicist Isaac Newton, as well as the construction of his experiment “Newton's Disk”, which sought to link the importance of an interdisciplinary and contextualized teaching. Finally, the importance of Optics in science teaching and learning was addressed.

**Keywords:** Optics; Color Theory; Sciences.

### Introdução

Desde a época dos gregos que a Ciência vem sendo estudada, Aristóteles e Platão já tentavam descobrir por meio da natureza como ocorriam certos fenômenos. Apesar, da Ciência estar em constante evolução e dos esforços para que ela se renove, ainda se percebe que o Ensino de Ciências permanece voltado para um ensino mecânico através da memorização e aplicação de fórmulas, deixando de lado a prática.

Pozo e Crespo (2009) em muitos dos seus estudos, propõem que o Ensino de Ciências seja pautado em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Essa tríade busca com que o professor desenvolva uma proposta que interligue a teoria, a prática e, ainda, se preocupe com o motivacional do aluno, despertando nele a curiosidade, o senso crítico e a investigação.

Segundo Graffunder et al. (2020) é necessário que o professor reflita sobre como o aluno relaciona os conhecimentos adquiridos na sala de aula com o seu cotidiano. Assim, as autoras acreditam que a Alfabetização Científica “visa dar ao estudante condições de entender o processo pelo qual os conhecimentos científicos são formulados e validados” (GRAFFUNDER et al., 2020).

Os autores Sasseron e Carvalho (2011) afirmam ser necessário desenvolver no aluno habilidades, como o raciocínio lógico e proporcional, levantamento de hipóteses e seus testes, bem como saber justificar, fazer previsões e, argumentar. Assim, acredita-se que a interdisciplinaridade e

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde/UFSM

a contextualização exercem um papel primordial neste caminho em direção a Alfabetização Científica.

Deste modo, o estudo objetivou analisar a importância da construção da alfabetização científica no nono ano do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências por meio do experimento do Disco de Newton. Este estudo é qualitativo e exploratório, busca de forma breve percorrer a história da Óptica nos períodos greco-romano, Idade Média e no Renascimento. Perpassou pela trajetória do matemático e físico Isaac Newton, bem como a construção do seu experimento “o Disco de Newton” que buscou atrelar a importância de um ensino interdisciplinar e contextualizado. Para finalizar, foi abordada a importância da Óptica no ensino e a aprendizagem de Ciências.

### **Percurso da Óptica: no período greco-romano, Idade Média e Renascimento**

A busca por respostas e teorias começou na Grécia com Platão e Aristóteles por meio de várias tentativas de explicar os fenômenos visuais. Na Idade Média o físico islâmico Ibn Al-Haytham, lançou a teoria “a visão ocorre através da luz que vem dos objetos até nossos olhos” (MARTINS e SILVA, 2015, p.4202-2). Ainda, segundo os autores, o físico considerava as cores independentes e que a luz irradiava em todas as direções linearmente.

No Renascimento no século XV, na Europa, o cientista alemão Johannes Kepler estudou a Óptica através dos conceitos de imagem real e virtual, bem como o funcionamento do olho, o cristalino e a retina (MARTINS e SILVA, 2015). Porém, Kepler não deixou nada escrito sobre os seus estudos.

A Lei dos Senos que Newton utilizava para seus cálculos matemáticos, primeiramente foi formulada pelo holandês Snellius um professor de matemática que em seus cálculos chegou a uma formulação bem diferente da cartesiana, mas, assim como Kepler, não chegou a publicar o seu achado (KORTEWEG, 1986). Contudo, René Descartes publicou a pesquisa de Snellius, em que a Lei determina que o produto do seno do ângulo formado entre o raio de luz, a reta normal e o índice de refração do meio, deve ser constante (RAMOS, 2010).

Nessa época, no Renascimento, já se entendia de refração e reflexão por meio das gotas da chuva utilizando a Lei dos Senos. As bolhas de sabão, as faixas coloridas, o arco-íris, as cores produzidas por prismas e, fenômenos coloridos por reações químicas chamavam a atenção de vários estudiosos da época que tentavam descobrir o que causava esses fenômenos (MARTINS e SILVA, 2015). Concomitante, foi no Renascimento que ocorreu a revolução das artes, com a mistura de várias cores de tintas.

A fim de compilar o percurso da Ótica, antes da Ótica Newtoniana, produziu-se um infográfico, conforme a Figura 1.

**Figura 1-** Infográfico que retrata o percurso da Óptica no período greco-romano, Idade Média e Renascimento



Fonte: elaborado pela autora.

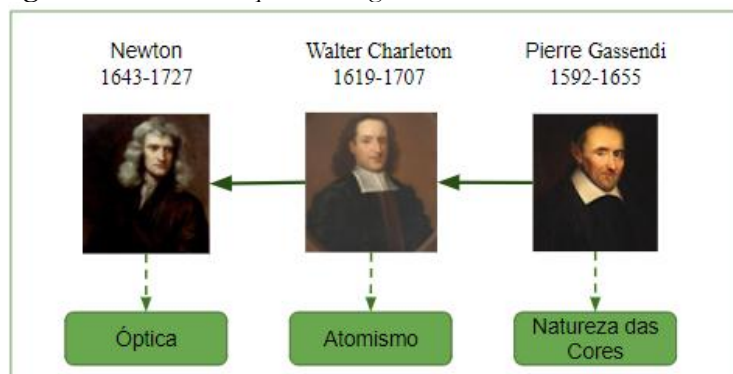
Percebe-se que muito antes de Newton a Óptica Geométrica já era conhecida, seja pela propagação retilínea da luz (ou visão), pela produção de sombras ou da Lei de Reflexão em espelhos planos, convexos e côncavos.

### Trajetória de Isaac Newton

O inglês Isaac Newton (1643-1727) físico, matemático, astrônomo, conhecido por sua teoria gravitacional e as famosas leis de Newton; ganhou notoriedade no início de sua carreira em 1669, por suas descobertas na área da Óptica e sua teoria das cores, frequentemente referenciada em livros didáticos no Ensino de Ciências e Física (RIBEIRO, 2017).

Aos 16 anos de idade Newton se despertou por desenhos, pinturas e pela mistura de cores. Em 1664, inspirado pelos estudos de Descartes sobre a Óptica Cartesiana e o estudo da visão, Newton começa a formular hipóteses sobre as cores e a luz (MARTINS e SILVA, 2015). Ainda, segundo os autores, Newton foi influenciado pelo inglês Walter Charleton, que estudava o atomismo, que por sua vez foi inspirado pelo francês Pierre Gassendi que investigava a natureza das cores, conforme Figura 2.

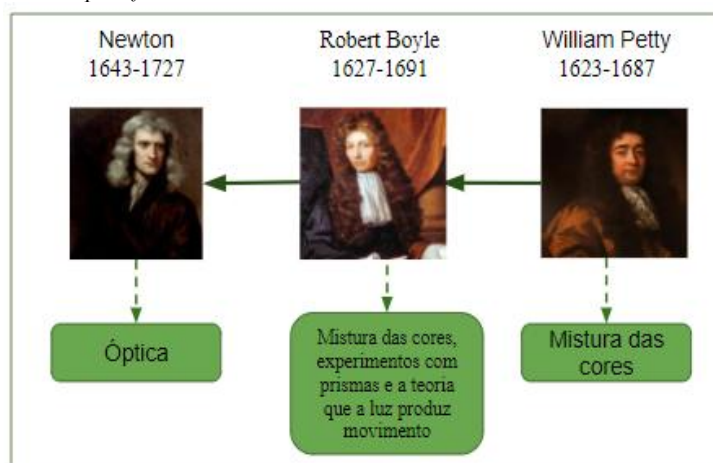
**Figura 2** – Cientistas que investigaram a Teoria das Cores



Fonte: elaborado pela autora.

Ainda em 1664, Newton conhece os estudos do irlandês Robert Boyle que se dedicou a mistura das cores, experimentos com prismas e criou a teoria que a luz produz movimento (ANUNCIACÃO, NETO e MORADILLO, 2018). Robert Boyle, segundo Martins e Silva (2015), se inspira no britânico William Petty que explorava materiais da natureza, como por exemplo, ferver a madeira do pau-brasil para produzir um corante a fim de tingir tecidos. Na Figura 3, é retratado as influências que Newton recebeu na mistura das cores.

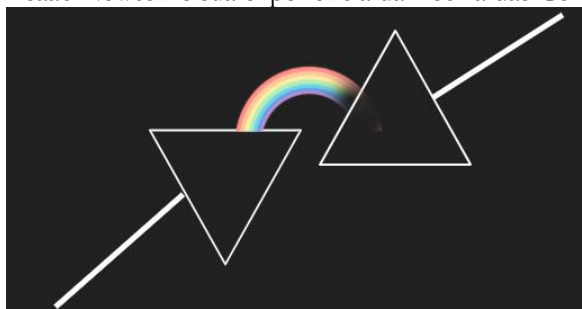
**Figura 3** – Inspirações e influências no caminho das misturas de cores



Fonte: elaborado pela autora.

Depois de lançar suas hipóteses, Newton se debruçou a estudar sobre o prisma e o espectro, construindo o primeiro telescópio de reflexão, mas ainda não estava completo. As experiências do físico com a luz possibilitaram várias descobertas, como a luz do Sol que, ao passar por um prisma, irradia luzes de várias nuances de cor. Newton, ainda procurando respostas fez com que o feixe de luzes coloridas passasse por um segundo prisma, verificando que as cores se uniam formando novamente a luz branca, conforme a Figura 4. Deste modo, quando a luz branca se divide em várias cores diferentes, atravessando um prisma, é chamado de dispersão da luz; e, por sua vez, a luz é uma onda eletromagnética com frequências e comprimentos variados, e cada comprimento diferente de luz é responsável por uma cor distinta (BARRETO, 2016).

**Figura 4**– Isaac Newton e sua experiência da Teoria das Cores



Fonte: elaborado pela autora

Com essa experiência, Newton conseguiu provar que o fenômeno da refração luminosa ocorria sempre que a luz atravessava prismas ou lentes. No entanto, o físico seguiu com as suas pesquisas e fez várias e importantes descobertas para a humanidade no campo da Ciência, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1** – Trajetória de Isaac Newton

Ano	Trajetória de Isaac Newton
1659	- O despertar pela mistura das cores
1664	- Início da formulação de hipóteses sobre as cores e a luz
1665-1667	- Os princípios dos movimentos dos astros - A lei da gravitação - A decomposição da luz solar no espectro - Os anéis coloridos das lâminas delgadas - A mecânica clássica
1667	- Atração dos corpos - Cálculo infinitesimal
1667-1668	- Aceleração circular uniforme
1669	- Óptica e sua teoria das cores
1671	- Projeção do telescópio refletor
1672	- Decomposição da luz branca pelo prisma - Demonstra que as cores primitivas ou fundamentais - amarelo, azul e vermelho - possuem caráter especial e não são passíveis de decomposição - Nova teoria da luz e da cor
1675	- Propriedades da luz - Medição dos anéis coloridos - Teoria corpuscular da luz
1684	- Princípios matemáticos da filosofia natural
1686	- Mecânica racional, com definições e axiomas - Lei da inércia - Introduz a noção de massa - Nova noção de força, - Princípio de igualdade entre ação e reação
1687	- Movimento dos corpos num meio resistente, delineando a hidrodinâmica - Mecânica do sistema universal, movimentos dos planetas, dos cometas e das marés - Cálculo diferencial
1701	- Observações sobre as temperaturas de ebulição - Observações sobre as temperaturas de fusão - Enunciado da lei de resfriamento por condução.



1704	- Noção de comprimento de onda - Cálculo integral - Publicação do Livro: <i>Opticks: or, a treatise of the reflexions, refractions, inflexions and colours of light</i>
1717	- Matéria e luz

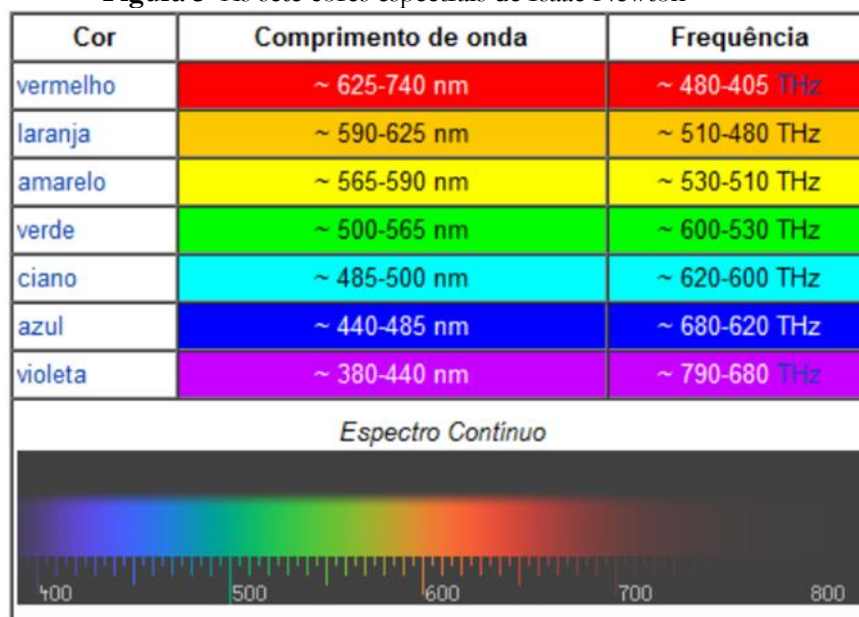
Fonte: adaptado do estudo de Bastos (2011) e Martins e Silva (2015).

O cientista recebeu muitas influências, tanto de matemáticos, como de físicos, químicos e filósofos. A sua teoria e seus estudos foram desenvolvidos perante outros achados, o que não tira a sua importância para Ciência, pois a Ciência está sempre evoluindo e se transformando e, o seu resultado nem sempre é imediato.

### O Disco de Newton: interdisciplinaridade e contextualização no Ensino Fundamental

Issac Newton passou muitos anos da sua vida estudando a teoria das cores e as ideias relativa à dispersão da luz. No livro, publicado em 1704 denominado por “Óptica”, o físico retrata um diagrama de um “disco de cores” demonstrando como as cores podem ser geradas a partir de sete cores espectrais visíveis. Newton não define quantas cores possui o espectro, conforme Figura 5. O disco ficou conhecido como Disco de Newton.

Figura 5—As sete cores espectrais de Isaac Newton

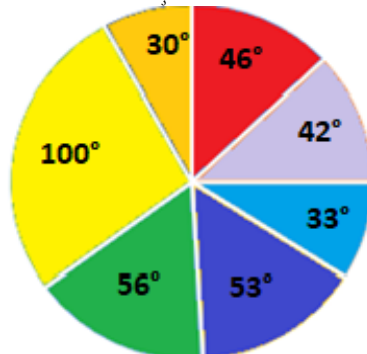


Fonte: Rafael (2017).

“Um arco-íris é um fenômeno óptico e meteorológico que separa a luz do sol em seu espectro (aproximadamente) contínuo quando o sol brilha sobre gotas de chuva” (RAFAEL, 2017, n.p). O arco-íris foi à inspiração de Newton, um arco multicolorido em que a ordem completa é: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil (ciano) e violeta. “Contudo, a grande maioria das pessoas consegue enxergar apenas seis cores, Newton em seu livro ‘Óptica’ fala que enxergou cinco cores e que adicionou mais duas cores para fazer analogia com as sete notas musicais.

Para a construção do disco, Newton dividiu em 7 partes a circunferência com medidas angulares diferentes, seguindo a Lei dos Senos de Descartes, conforme a Figura 6.

**Figura 6** – Construção do Disco de Newton



Fonte: elaborado pela autora.

Ao analisar o Disco de Newton, pode-se aferir que o físico dividiu diferentemente cada parcela das cores, a divisão não era exata, isso significa que ele utilizou conhecimentos matemáticos como a divisão de circunferência e a Lei dos Senos (trigonometria); tem-se também a mistura de cores que nos leva a disciplina de Química e de Arte. Newton também pontua a importância da velocidade, pois o Disco precisa estar girando para que as cores se misturem e forme uma só cor, logo a Física está presente.

Pertinente o exposto, o disco de Newton é interdisciplinar, pois aborda várias disciplinas, exigindo que o professor tenha tal conhecimento ou trabalhe interdisciplinarmente com outros profissionais. A interdisciplinaridade está presente em vários documentos de caráter normativo, como é o caso da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que serve para orientar as escolas e os professores sobre o que o aluno deve aprender em cada etapa e modalidade da Educação Básica.

Sobre a interdisciplinaridade, a BNCC pontua:

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2017, p.12).

A BNCC deixa claro a importância de um trabalho interdisciplinar e da relevância de um currículo voltado para uma aprendizagem efetiva com o auxílio de várias estratégias. Assim, afirma-se que o Disco de Newton tem um potencial efetivo na aprendizagem em relação à interdisciplinaridade. Em conformidade com Mitttier e Lourençon (2017, p.3) pode-se dizer que “a interdisciplinaridade é um fator de extrema importância para superar a fragmentação dos conteúdos e dos currículos não só na escola, mas no entendimento do conhecimento como um todo”.

O Disco de Newton pode ser um recurso utilizado pelo professor na prática experimental, para estudar a Óptica no 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. Que deve ser abordado conforme a BNCC na unidade temática matéria e energia, como objeto de conhecimento aspectos quantitativo das transformações químicas e habilidade “planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina” (BRASIL, 2017, p.351).

Esta habilidade está relacionada a um ramo da Física que tem como objetivo estudar a luz e os fenômenos relacionados a ela. A Óptica busca explicar vários conceitos relativos à ausência e presença da luz, cores, difração, espelhamento, reflexão, refração e velocidade das ondas eletromagnéticas, conforme Quadro 2.

**Quadro 2**–Conceitos da Óptica de Issac Newton

Conceitos	Definições
Ausência da luz	As cores não se refletem, elas são absorvidas.
Cores	A cor de um objeto é determinada pela frequência da onda que ele reflete
Difração	Fenômeno que acontece quando uma onda encontra um obstáculo
Espelhamento	Produzir reflexo
Luz	Onda eletromagnética com frequências e comprimentos variados
Presença da luz	Reflexão total das sete cores (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta)
Reflexão	Fenômeno que consiste na mudança da direção de propagação da energia
Refração	Fenômeno que consiste na mudança de <u>velocidade de propagação</u> da onda eletromagnética quando essa atravessa meios ópticos diferentes
Velocidade das ondas eletromagnéticas	São ondas tridimensionais e transversais que viajam na velocidade da luz, transportando exclusivamente energia.

Fonte: elaborado pela autora.

Reflexão, refração, difração, são todos fenômenos que incidem sobre a luz, alterando a forma como ela é percebida. Existem dois tipos de Óptica, a física e a geométrica, o Disco de Newton faz parte da Óptica Geométrica, conforme o Quadro 3:

**Quadro 3** – Tipos de Óptica

Tipos de Óptica	Objetivo	Fenômenos
Geométrica	Concentra-se na propagação da luz por meio dos raios de luz	Propagação retilínea da luz, a reflexão da luz, a refração da luz, os espelhos e as lentes.
Física	Concentrar no comportamento da luz enquanto onda	Emissão de luz, a composição, a absorção, a polarização, a interferência e a difração da luz.

Fonte: elaborado pela autora.

Sendo assim, o Disco de Newton contempla a Lei da Dispersão da Luz, o caminho inverso em relação ao experimento do prisma. O disco é uma circunferência, composta com as sete cores já mencionadas, que ao aplicarmos uma velocidade para gira-lo, verifica-se uma coloração clara e uniforme, mas que não chega a ser branca. Esta cor é o resultado da mistura das cores presente no disco, mas que representa apenas uma reduzida fração da luz visível.

Trabalhar o Disco de Newton, no Ensino de Ciências para abordar a Lei de Dispersão da Luz, deve ser uma proposta contextualizada. Na BNCC a contextualização diz que o professor deve desenvolver projetos pautados na realidade do aluno, para que ocorra uma aprendizagem de fato significativa (BRASIL, 2017).

Superar os conteúdos fragmentados e buscar contextualizar os conceitos científicos com fatos da vida diária auxilia a compreensão dos fenômenos. Pernomian e Fusinato (2013) afirmam que o aluno possui muita dificuldade em entender a Física, principalmente pela forma como ela é

apresentada pelo professor, dissociada ao cotidiano do aluno. As autoras acreditam que “os conceitos físicos com um forte enfoque matemático e composto por um conjunto de fórmulas sem significância para o aluno” pioram a compreensão e dificultam a aprendizagem (PERNOMIAN e FUSINATO, 2013, p.3).

A Óptica é utilizada em vários segmentos da sociedade, como por exemplo, para o controle da qualidade em empresas. A luz ao interagir com diferentes materiais concretos pode sofrer refração, difração e reflexão. Assim, há muitos anos indústrias alimentícias utilizam a luz para o controle de qualidade, como fábricas de chocolates a fim de controlar a cor do alimento, na robótica para acionar diversos tipos de sensores e, na metalurgia, na medicina.

Isto posto, Araújo (2003), Carvalho (2006), Figueiredo e Pietrocola (2000), Penteadó (2005) e Pernomian e Fusinato (2013) acreditam em um Ensino de Ciências que seja interdisciplinar e contextualizado, além de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, incentiva a interação, promove a motivação e forma um cidadão alfabetizado cientificamente.

### **A importância da Óptica no Ensino e Aprendizagem de Ciências**

Qual a importância da Óptica? Será que o objetivo é memorizar regras, fórmulas, cálculos e medidas de ângulos? O que se nota atualmente é que a “luz” passa praticamente despercebida, a respeito das suas características e propriedades, como a frequência e os seus comprimentos variados.

Gircoreano e Pacca (2001) afirmam que na escola apresenta-se um conjunto de regras a serem seguidas, como as definições de feixe de luz, de raio, princípios de propagação, espelhos planos e curvos até chegar às lentes para abordar a reflexão e refração. Os autores ainda lembram que algumas vezes, os conceitos são relacionados com os problemas da visão, tudo de forma segmentada e sem ser relacionado com a Óptica de Newton. Kaminsk (1989) diz que a Óptica geralmente é apresentada pelo seu aspecto geométrico, principalmente a luz de forma abstrata e estática.

Assim, perante o exposto, concorda-se com os autores e ressalta-se a importância do professor planejar a sua proposta pedagógica, a fim de contemplar os conceitos, mas de forma contextualizada. A matemática é a base, ela está presente em todas as esferas do ensino, ela que sustenta os pilares da Física, por exemplo. Porém, a Física deve unir a teoria e a prática para que o aluno construa o conhecimento, aplique as leis da Física e os seus conceitos. A matemática com certeza não pode ser deixada de lado na construção do saber, pois como compreender a essência dos fenômenos sem entender os seus cálculos. Portanto, ela serve de aliada na construção e a Física coloca em prática esse conhecimento.

Para que ocorra uma aprendizagem efetiva, com conceitos bem estruturados, o professor precisa transpor a teoria para a prática, fazer com que o aluno, como se diz: coloque a mão na massa. Tornar o Ensino de Ciências motivador e construtivo, para que futuramente esse aluno participe de decisões importantes da sociedade com um embasamento científico.

Portanto, o professor tem que rever suas práticas para que ocorra a aprendizagem de fato, o aluno precisa aprender a ser reflexivo e não somente aprender por repetição. O professor deve dar espaço para o aluno se comunicar, interagir; e, o erro, não pode ser um erro somente, e sim uma reflexão, sabe-se que na Ciência não existe nada errado, o que existe são hipóteses.

Se analisarmos o percurso de Newton, veremos o quanto a Ciência foi se modificando e o quanto um cientista contribui com o outro em seus achados. Para tanto, a Ciência precisa ser interdisciplinar por envolver muitas áreas do conhecimento, assim como o Disco de Newton que engloba várias disciplinas.

Deste modo, pode-se afirmar o quanto o Disco de Newton é importante no 9º ano do Ensino Fundamental, ele engloba várias disciplinas e de uma forma contextualizada, abordando vários conceitos da Óptica, além de ser no 9º ano que os alunos terão o seu primeiro contato com a Física.

Posteriormente, a Óptica retorna nos conteúdos do Ensino Médio, mais precisamente no segundo ano. Para tanto, deve-se destacar a importância de um currículo organizado e planejado para atingir competências que a vida vai exigir do aluno. Assim, o Ensino de Ciências deve prepará-lo para enfrentar não só o que o Ensino Médio vai exigir, mas também para o exercício de uma futura profissão. Por isso, a importância de pensarmos em um ensino interdisciplinar, sem fragmentação, para que o aluno entenda a sua relevância e real aplicação do que aprendeu.

### Considerações Finais

Esta pesquisa objetivou analisar a importância da construção da alfabetização científica no nono ano do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências por meio do experimento do Disco de Newton. Para tal, percorreu-se o estudo da Óptica nos períodos greco-romano, Idade Média e no Renascimento. Perpassou pela trajetória do matemático, físico e astrônomo Isaac Newton, bem como a construção do seu experimento “o Disco de Newton” que buscou atrelar a importância de um ensino interdisciplinar e contextualizado. Assim, para finalizar foi abordado a importância da Óptica Geométrica no ensino e a aprendizagem de Ciências.

Conclui-se que para alcançar-se uma alfabetização científica eficiente é necessário pensar no currículo de Ciências e, principalmente, na formação do profissional. Sabe-se que o profissional que ministra a disciplina de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental possui a sua formação na área de Biologia, mas será que esse professor está apto a ministrar aulas de Física no 9º ano?

Esta pergunta é uma inquietação da pesquisadora-autora, sabe-se que desenvolver atitudes científicas nos alunos ainda é um desafio, sendo preciso preencher várias lacunas existente em todo o processo educacional. Apesar disso, acredita-se que somos capazes de mudar a realidade, assim como a Ciência nos mostra e comprova que ela está sempre se modificando.

### Referências

- ANUNCIACÃO, B.; NETO, H. e MORADILLO, E. Robert Boyle no contexto da transição para a ciência moderna: elementos para uma análise sócio-histórica. **Revista Ideação**. v. 1, n. 29. 2014.
- ARAÚJO, MST. De; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2. 2003.
- BARRETO, D. F. **Estudo da radiação eletromagnética à luz da astronomia, no contexto das aulas de Física, na 3ª série do Ensino Médio**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA. 2016.
- BASTOS, A. P. O. **Ciência Islâmica**. Astronomia Fundamental 2011. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/~dpavani/FIS02008/AULAS/2011\\_1\\_ciclo\\_1/Ciencia\\_IslamicaArthur.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~dpavani/FIS02008/AULAS/2011_1_ciclo_1/Ciencia_IslamicaArthur.pdf)> Acesso em: 20 de abril de 2021.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de>

[praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades](#)>. Acesso em: 20 de março de 2021.

CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thompson Learning. 2006.

FIGUEIREDO, A; PIETROCOLA, M. **Luz e Cores**. São Paulo: FTD, 2000.

GIRCOREANO, J. P.; PACCA, J. L. O ensino da Óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 18, n.1: p. 26-40, abr. 2001.

GRAFFUNDER, K. G. et al. Scientificliteracyand Science teaching in Basic Education: panorama in thecontextofBrazilianacademicresearch in thelastfiveyearsof ENPEC. **Research, Society andDevelopment**, [S. L.], v. 9, n. 9, p. e313997122, 2020.

KAMINSKI, W., ConceptionsdesEnfantes (et desautres) surlaLumière. **Bulletin de L Union desPhysiciens**, n. 716, p. 973-995, 1989.

KORTEWEG, D. J. Descartes et lesmanuscrits de Snellius. **Revue de Metaphysique et de Morale**, 4, 4, p. 489- 501, 1986.

MARTINS, R.; SILVA, C. C. As pesquisas de Newton sobre a luz: Uma visão histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 4, 4202. 2015.

MITTTIER, J. G.; LOURENÇON, B. N. **Interdisciplinaridade na BNCC**: Quais as perspectivas? In: VI SEMATED – Semana de Matemática e Educação. Araraquara, SP. 2017. Disponível em: <[https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED\\_2017\\_T6.pdf](https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED_2017_T6.pdf)>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

PENTEADO, P.C. M.; TORRES, C. M. A. **Física – Ciência e Tecnologia**. Termologia, óptica, ondas. 1ª Ed. v. 2, São Paulo: Moderna, 2005.

PERNOMIAN; R.M; FUSIONATO. A.P. Aplicações das Leis de Newton em nosso Cotidiano. **Paraná**, 2013. v.1, ISBN:978-85-8015-076-6.2013.

Pozo, J. I.; Crespo, M. Á. G. (2009). **A aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5.ed. Porto Alegre: Artmed.

RAFAEL, J. **Teoria e Prática das Cores**. Disponível em: <<https://joaoung2017.blogspot.com/p/teoria-e-pratica-das-cores.html>> Acesso em: 21 de abril de 2021.

RAMOS, J. P. Demonstração do movimento da luz no ensaio de óptica de Descartes. **scientiæSudia**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 421-50, 2010.

RIBEIRO. J. L. “Sobre as cores” de Isaac Newton – uma tradução comentada. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 39, nº 4, e4604. 2017.

Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, São Paulo, 16(1), 59-77. 2011.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021

## METODOLOGIAS ATIVAS: ENSINO DE CIÊNCIAS E A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA DE APRENDIZAGEM

Cisnara Pires Amaral<sup>2</sup>  
Ana Luiza Vargas Dornelles<sup>3</sup>

### Resumo

O trabalho está direcionado à utilização de diferentes metodologias para que o ensino de Ciências proporcione aprendizado a alunos incluídos que apresentam deficiência de aprendizagem. Para tal, realizou-se 10 inserções em uma Escola de Educação Básica, onde trabalhou-se com os conteúdos relacionados ao sistema esquelético, muscular, digestório, respiratório e circulatório. As avaliações das atividades foram realizadas pela professora regente e Educadora Especial, utilizando a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Observou-se que diferentes ferramentas didáticas poderão proporcionar aprendizagem, entretenimento, integração entre os pares, desenvolvimento da motricidade fina e da cognição.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas. DSC. Alunos incluídos.

### Abstract

The work is directed to the use of different methodologies for science teaching to provide learning to included students with learning disabilities. For this, 10 insertions were made in a School of Basic Education network, where we worked with the contents related to the skeletal, muscular, digestive, respiratory and circulatory systems. The evaluations of the activities were performed by the conducting teacher and Special Educator using the Collective Subject Discourse (DSC). Different techniques may provide the link between theory and practice, the insertion of different vocabularies, the awakening of interest, the stimulation of visual interest.

**keywords:** Active methodologies. DSC. Student included.

### Introdução

O trabalho tem como foco principal o processo de inclusão de alunos com deficiência no ensino regular e o uso de diversas ferramentas que, possivelmente, poderiam ser utilizadas na sala de aula para melhorar o desenvolvimento sociocognitivo, proporcionando aprendizagem coerente e significativa.

Conforme Borges, Pereira e Aquino (2012) a escola regular, em uma perspectiva inclusiva e ressocializadora, deve entre inúmeros fatores, estar disposta a inovar e romper os paradigmas tradicionais. Deve avaliar as crianças, valorizando a riqueza de suas diferenças; preocupando-se com a formação dos professores que precisam ser subsidiados com conhecimento apropriado e, sobretudo, o aperfeiçoamento dos profissionais.

Sabemos que cada aluno possui suas individualidades, existindo diferentes formas de aprendizado, fato que se torna um desafio para professores. Sendo assim, uma das dificuldades encontradas no uso da docência está à utilização de metodologias que possam permitir o aprendizado e a inclusão de alunos especiais. Desta forma, pretende-se juntamente com a professora responsável pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a professora regente

---

<sup>2</sup> Mestrado em Tecnologia Ambiental pela UNISC (2016). Professor titular da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões e da Escola de Educação Básica da URI.

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI/Santiago.

da turma viabilizar através de diferentes ferramentas didáticas a inclusão e o aprendizado de dois alunos especiais, proporcionando conhecimento científico, integração e entretenimento.

## **Referencial Teórico**

### **Alunos incluídos e dificuldade de aprendizagem**

A participação de alunos especiais em turmas comum de ensino vem se tornando cada vez mais presente nas escolas, que necessitam estar adaptadas para atender a essa diversidade de estudantes. A Lei Nº 13.146/2015 institui a Inclusão da Pessoa com Deficiência, assegurando e promovendo, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais, visando à sua inclusão social e a cidadania. O Art. 4º salienta que toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação.

Assim sendo, necessitamos de diversas formas de acessibilidade para que os educandos com deficiências de aprendizagem consigam realizar as analogias necessárias com os diversos conteúdos que lhes são apresentados; além de realizar a conexão entre conhecimento científico e o cotidiano.

Logo, questiona-se o que é acessibilidade? Quais os critérios básicos para promover a acessibilidade metodológica desses educandos? Quais os obstáculos e barreiras que dificultam a acessibilidade ao conhecimento?

Fávero e Costa (2014) observam que existe uma grande quantidade de discursos conduzidos com objetivo de demonstrar que as pessoas com deficiência devem ter garantido e respeitado seus direitos. Porém, um grande duelo se trava com a realidade, pois no cotidiano as pessoas com deficiência se deparam com barreiras que as impossibilitam de desempenhar com autonomia suas atividades cotidianas e escolares.

Já antecipava Glat,1998, p.28:

[...] para que se possa sair do plano imaginário, essa escola inclusiva exige condições muito especiais de recursos humanos, pedagógicos e até mesmo físicos de que não dispomos por este Brasil a fora, nem nos grandes centros, e que, realisticamente, independem as boas intenções do MEC. Não teremos, certamente, no futuro próximo, essa escola, a não ser em situações específicas de programas-modelo ou experimentais.

Desse modo, cabe uma reflexão sobre a importância de ferramentas didáticas para estimular o aprendizado de alunos inseridos na rede comum de ensino, promovendo a assimilação de conteúdos específicos, que, muitas vezes tornam-se barreiras de acessibilidade.

Sloboja (2014) observa que, para incluir uma criança com deficiência na escola, é necessário primeiro oferecer um ambiente que atenda todas as necessidades básicas, eliminando obstáculos, oferecendo apoio social e educacional de qualidade. Desse modo, de total importância o oferecimento de recursos pedagógicos que favoreçam o bem-estar e o aprendizado dos alunos incluídos, fazendo assim as adequações necessárias para a qualidade do ensino.

Atender as necessidades de aprendizagem da turma e ter um acompanhamento ativo da construção do saber do aluno incluído corresponde a um grande envolvimento do profissional da educação que convive com inúmeros desafios como falta de atividades adaptadas, administração de



uma sequência de conteúdos planejados, inserção de diferentes recursos pedagógicos visando à compreensão e participação do aluno incluído.

Através do convívio com a turma e uma relação de construção de saberes entre professor e educando ocorre aquisição de habilidades que permitem ao docente motivar seu aluno, essa motivação ocorre com a utilização de diferentes ferramentas didáticas.

Assim, para haver a aprendizagem, o professor não pode ser meramente um transmissor de conhecimentos, mas precisa comunicar uma ação pedagógica, onde estão entrelaçados os saberes discentes e docentes. (CUNHA, 2014).

Compreendemos que alguns conteúdos de Ciências possuem inúmeros conceitos, estão atrelados a vocabulários de difícil assimilação, o que torna dificultosa a tarefa do professor regente, principalmente em relação ao aluno especial, que necessita de atenção, empatia e dedicação.

De acordo com o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - Educação Inclusiva (2014), p.8:

[...] é necessário garantir o acesso à escola, mas isso não basta. É necessário garantir as condições de aprendizagem para todos os alunos, mas isso também não basta! É necessário discutir como se situa a escola na sociedade e como esta sociedade produz seus excluídos, bem como reage a eles em várias instâncias, uma delas sendo a formação de professores que, na escola, dizem-se incapazes de lidar com alunos diferentes daqueles com os quais estão habituados. (BRASIL, 2014, p. 8).

O Pacto Nacional relata que a chegada de alunos especiais na escola exige dos educadores um preparo prévio em sua formação, pois quando inseridos em salas regulares os professores consigam atender as demandas, possuindo todo o suporte necessário.

Para que esse suporte seja adequado, são oferecidos pelo Ministério da Educação cursos à distância, como estratégia a curto prazo para elevar o nível de formação dos professores, porém, não se mostram suficientes para oferecer uma base mais sólida de conhecimentos, inclusive no que diz respeito aos alunos com necessidades educacionais especiais (TERRA; GOMES, 2013).

O uso das metodologias ativas como processo de ensino e aprendizagem é uma das maneiras de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições de solucionar, em diferentes contextos, os desafios advindos das atividades essenciais da prática social (BERBEL, 2011).

Beieret *al.*, (2017) reforçam que as metodologias ativas vêm como uma concepção educacional que coloca os estudantes como principais agentes de seu aprendizado, através dela, percebe-se o estímulo à crítica e à reflexão, incentivadas pelo professor que conduz a aula.

Desse modo, as metodologias ativas servem para uma aprendizagem mais aprofundada, auxiliando as diferentes dificuldades que poderão se apresentar no meio escolar. Assim sendo, é indispensável abandonar o ensino mecanizado, competitivo e maçante que muitos estudantes estão habituados, tal qual o professor já tem um resultado previsível, muitas vezes sem significância e sem despertar o interesse dos educandos.

Essas metodologias abrangem inúmeras possibilidades de aprendizagem para o professor, que explorando esses recursos, caracterizados como jogos, tecnologia, sala de aula invertida,

gamificação estimulam o aprendizado, desenvolvimento competências, beneficiando os alunos com e sem dificuldades.

## **Metodologia**

O projeto foi realizado em uma escola de Educação Básica do município de Santiago/ RS, com discentes incluídos no 4º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. Para tal, realizou-se jogos, palavras-cruzadas, quebra-cabeça, maquetes com massinhas de modelar, uso de livros de histórias infantis, experimentos com todos os alunos regularmente matriculados, priorizando a pesquisa com os dois alunos com necessidades especiais.

A utilização dos materiais, listados acima, ocorreu de acordo com o conteúdo de ciências do 4ºano do ensino fundamental, especificadamente sistema respiratório, circulatório, excretor, nervoso, ósseo e muscular. As atividades foram trabalhadas nos respectivos horários da disciplina com o auxílio da Educadora Especial, durante as manhãs de terças e quartas-feiras, totalizando 10 inserções.

Ocorreu a observação da turma (5h aula) para análise de possíveis atividades e ajustes, de acordo com a realidade dos alunos. As atividades foram aplicadas com todos os discentes matriculados, contando com o auxílio da Educadora Especial para aplicar e finalizar as atividades; além de interpretação dos resultados da ferramenta pedagógica em relação aos dois alunos especiais.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade, obtendo CAAE: 17952019.4.0000.5353. Ocorreu conversa com a Educadora Especial da instituição para realizar a quantificação de dados em relação à análise da satisfação, compreensão e autonomia em relação às atividades propostas, relacionadas aos alunos incluídos.

Para iniciar as atividades, os alunos responderam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) adequado às suas faixas etárias. Os pais também realizaram o termo de Assentimento permitindo a utilização das fotografias e do material produzido para a pesquisa.

Para análise, dividimos os resultados em 2 momentos: o primeiro que aborda as nossas concepções em relação aos trabalhos realizados, levando em consideração o envolvimento na prática, a capacidade de realização da atividade, o trabalho em grupo e a capacidade das metodologias ativas proporcionarem aprendizado. No segundo momento, optamos pela proposta do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (Lefevree Lefevre, 2003). Representa uma mudança nas pesquisas qualitativas porque permite que se conheça os pensamentos, representações, crenças e valores de uma coletividade sobre um determinado tema (FIGUEIREDO; CHIARI; GOULART,2013).

Após a utilização das expressões do DSC, ocorreu a discussão dos resultados da pesquisa.

## **Resultados e discussões**

Segue resultados relacionados a aplicabilidade das 10 intervenções realizadas no 4º ano do Ensino Fundamental. Salienta-se que as atividades foram realizadas com 23 alunos regularmente matriculados, porém a discussão está relacionada a apenas dois alunos com deficiência intelectual.

Importante observar que as atividades ocorreram em 3 meses e que somente tivemos o acompanhamento da Educadora Especial em 1 atividade, pois a mesma devia atender outras demandas em outras escolas municipais. Foram realizadas atividades relacionadas aos sistemas esquelético, muscular, respiratório, digestório e circulatório.

As discussões estão dispostas em dois momentos: no primeiro momento listamos as intervenções e as formas de abordagens e realizamos a discussão dos resultados que a pesquisa nos proporcionou e das relações entre as diferentes metodologias adotadas. No segundo momento, relatamos as avaliações realizadas pela regente e Educadora Especial, utilizando DSC.

Segue tabela onde se observa a descrição da atividade realizada, o sistema envolvido e a forma de condução da mesma.

Tabela1- Relação do conteúdo, material e procedimento realizado.

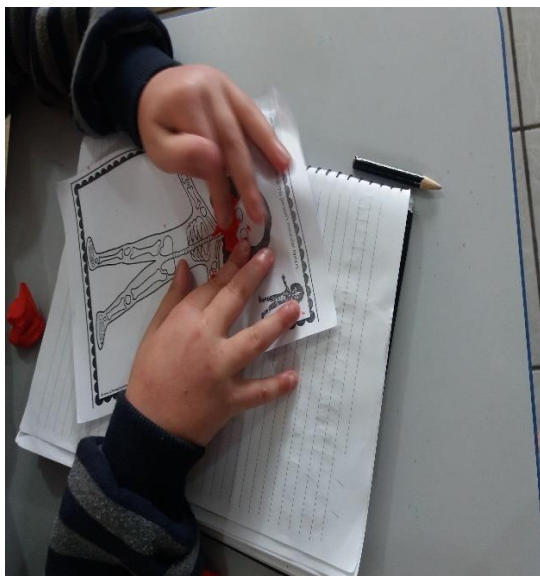
Conteúdo associado	Material utilizado	Procedimento
Sistema Esquelético	Fantoches, contação de história, molde do corpo de um menino, molde de um esqueleto.	Ocorreu a contação de uma história com a utilização de fantoches sobre a importância do esqueleto, da sua manutenção, da alimentação adequada para evitar fraturas. Após, os alunos receberam um molde do corpo de um menino onde deveriam encaixar o molde de um esqueleto.
Sistema Esquelético	Molde de um esqueleto em folha ofício.	Os alunos foram divididos em grupos onde realizaram a organização do esqueleto em um papel pardo.
Sistema Muscular	Canudinhos de plástico, cordão, folha de ofício colorida, cola quente.	Cada aluno recebeu uma folha de ofício onde deveriam desenhar sua mão, e com auxílio da estagiária cortavam os canudinhos simulando os ossos. Para ocorrer a movimentação colocava-se o cordão dentro dos canudinhos.
Sistema Muscular	Biscuit, molde do corpo de uma criança	Cada criança recebeu um molde do corpo, em que deveriam cobrir o corpo com a massa de biscuit simulando os músculos.
Sistema Nervoso	Cupcake, pasta americana.	Os cupcakes simulavam um encéfalo. Foi distribuído uma porção de pasta americana para cada aluno, deveriam moldar a pasta em forma de pequenos fios. Os fios foram inseridos no encéfalo simulando as circunvoluções cerebrais, bem como os hemisférios direito e esquerdo.
Sistema Nervoso	Fantoches, contação de histórias	Realizou-se a contação da história “João e o pé de feijão”, com a utilização dos fantoches, salientando os sentidos utilizados (audição, tato, olfato) na história.
Sistema Respiratório	Folha impressa de um pulmão, folhas de papel crepom nas cores branco e vermelho	Cada aluno recebeu um molde de pulmão; deveriam cobrir com bolinhas de papel crepom vermelho os brônquios, bronquíolos e alvéolos, com bolinhas brancas preencheram a estrutura externa dos pulmões

		salientando suas divisões.
Sistema Respiratório	Quebra-cabeça com molde do sistema respiratório, setas vermelho e verde.	Alunos divididos em grupos. Cada grupo recebeu um sinalizador vermelho e verde referente às respostas verdadeiro e falso, respectivamente. Realizavam-se perguntas sobre a respiração, o grupo que sinalizasse corretamente recebia uma peça do quebra-cabeça.
Sistema Circulatório	Molde do coração em folha ofício.	Cada aluno recebeu um coração colorido onde deveriam identificar as localizações das partes do coração, referente ao átrio e ventrículo direito e esquerdo.
Sistema Digestório	E.V.A, órgãos do sistema digestório impressos, papel pardo	Alunos divididos em grupos, onde receberam uma torradinha e um boblo fecal em forma de emojis; além da impressão dos órgãos que compõe o aparelho digestório. Deveriam montar em papel pardo a distribuição dos órgãos que compõe o sistema digestório, simulando a entrada da torradinha pela boca e sua saída sob a forma de bolo fecal.

Fonte: Elaborado pelas autoras

Seguem algumas fotos para verificação da atividade.





Observa-se a utilização de diferentes recursos didáticos para que o processo de ensino aprendizagem ocorresse. Através da utilização de fantoches, ocorreu a estimulação visual, garantindo o interesse pela literatura infantil. Para Barros (2013), a Literatura Infantil surge com caráter pedagógico, ao transmitir valores e normas da sociedade com a finalidade de instruir e de formar o caráter da criança, uma formação humanística, cívica, espiritual, ética e intelectual.

Sabe-se que a Literatura Infantil mexe com o imaginário das crianças fazendo-as se transportarem temporariamente para o mundo da ficção, ao vivenciar o jogo simbólico a criança avança no seu desenvolvimento cognitivo e social, tornando-se capaz de abstrair com maior facilidade os símbolos utilizados durante a obra.

As atividades ocorreram concomitante com o conteúdo desenvolvido pela professora regente, tentamos estabelecer uma conexão entre o corpo e os diferentes órgãos que o compõem, propondo a contextualização dos diferentes sistemas, possibilitando a interpretação e a identificação

dos processos envolvidos na colaboração dos funcionamentos do corpo, o intuito era que os alunos desenvolvessem a elaboração de questionamentos, hipóteses e argumentos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem(...). Quando há aprendizagem significativa, a memorização/ de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova (BRASIL, 1998, p.26).

Diante disso, utilizamos diferentes linguagens (verbal, motora, visual) objetivando a construção da aprendizagem, compreendemos a importância do desenvolvimento da motricidade fina para as crianças que possuem deficiência intelectual. Ao trabalhar em grupo privilegamos o acolhimento as diversidades, o compartilhamento, a colaboração entre os colegas.

Kindel (2012) salienta que para construir aprendizagem, é necessário levar em conta o contexto e as características individuais, além de criar condições para investir na diversidade, no protagonismo e na construção conjunta de conhecimentos.

De acordo com Bacich e Moran (2018), p.182:

No processo de ensinar e aprender, é fundamental que a construção de sentido seja entrelaçada à construção dos significados. O sentido, o propósito e o objetivo do aprender, para cada um, devem se entrelaçar com os significados socialmente construídos do conhecimento acumulado nas ciências, na cultura e na tecnologia.

Tendo em vista que em uma sala de aula encontram-se diferentes potencialidades, faz-se necessário a utilização de ferramentas didáticas que agucem o interesse, a satisfação em vivenciar a disciplina e a oportunidade de ressignificar os conhecimentos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) promulgada em 20 de dezembro de 2017, p.273:

Aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, são competências que se contrapõem à concepção de conhecimento desinteressado e erudito entendido como fim em si mesmo.

Reitera Nóvoa (2003), os esforços para criação de um novo ambiente escolar, um ambiente de aprendizagem vivo e estimulante, de trabalho em comum sobre o conhecimento, com um ambiente de curiosidade científica e participação só ocorre através da busca do professor.

Assim, compreendemos que proporcionamos o uso de metodologias ativas que auxiliaram a aguçar a criatividade, estabelecer conexões entre os conteúdos, desenvolver a motricidade fina, a participação, o trabalho em grupo.

Segue DSC, elaborado pela professora regente e a Educadora Especial da escola de ensino fundamental abordada pela pesquisa, entregue para as respectivas educadoras.

**Pesquisa:** Metodologias Ativas, Ensino de Ciências e a Inclusão de Alunos com Deficiência de Aprendizagem.

**Pergunta 1:** Descreva qual sua opinião em relação ao desenvolvimento de histórias infantis para o aprendizado das crianças:

**Categoria de resposta:** aprendizado e estímulo.

**Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1 – está associada a histórias infantis proporcionam relações com o ambiente...

Sujeito 2 – estimula a criatividade, maneira lúdica para explorar conceitos...

**Discurso do Sujeito Coletivo**

*“Penso que a aprendizagem está associada as histórias infantis. São elas que nos proporcionam o olhar para si, para o outro e as relações com o ambiente em que vivemos, podendo associar a ficção com a realidade, a construção da linguagem, a estrutura do pensamento e a imaginação”.*

*“Setorna essencial para o trabalho, pois estimula a criatividade, amplia o vínculo com o mediador, auxilia na construção social, emocional, cultural. Uma maneira lúdica para explorar conceitos importantes que auxiliam na construção da sua identidade, caráter, descobertas sobre o cotidiano. Além disso, percebemos muita contribuição na área da linguagem fazendo com que o aluno manifeste seus desejos, amplie o simbolismo e o letramento de mundo. Tudo isso, influencia diretamente nos processos de aprendizagem do aluno”.*

**Pergunta 2:** Você gostou das atividades realizadas?

**Categoria de resposta:** Contentamento ou decepção.

**Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1- Sim

Sujeito 2- Sim

**Pergunta 3:** Você percebeu satisfação dos alunos ao realizar as atividades propostas

**Categoria de resposta:** Contentamento ou decepção

**Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1 – Sim

Sujeito 2 – Sim

**Pergunta 4:** Você acredita que as atividades auxiliaram o desenvolvimento de maior concentração, motricidade e trabalho em grupo?

**Categoria de resposta:** Contentamento ou decepção

**Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1 - Sim

Sujeito 2 - Em parte, quando houve entendimento e colaboração dos colegas da turma.

**Pergunta 5:** Você acredita que somente a atuação do professor, sem o auxílio dos pais, será necessário para auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem?

**Categoria de resposta:** Contentamento ou decepção

#### **Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1 - Não

Sujeito 2 - Não

**Pergunta 6:** Deixe um recado quanto à sua percepção em relação ao trabalho desenvolvido:

**Categoria de resposta:** Aprendizagem e desenvolvimento

#### **Expressões- chave das respostas dos sujeitos**

Sujeito 1 - .teoria e prática, atividades significativas...

Sujeito 2 - .conceitos trabalhados não são fáceis, necessidade de usar material concreto e visual...

#### **Discurso do Sujeito Coletivo**

*“O trabalho da acadêmica foi muito bom. Ela conseguiu trazer a teoria para a prática com atividades significativas. Os alunos se envolveram nas atividades. Prestar mais atenção quanto ao nível de aprendizagem dos alunos, pois no 4º ano eles têm um breve comentário sobre os sistemas do corpo humano, nada muito aprofundado, pois eles terão esse mesmo conteúdo no 7º ano, onde terão maior domínio sobre o assunto”.*

*“Sugiro atentar para: cuidar para que o material esteja bem legível para o aluno e que ele possa manusear sozinho. Importante retomar o que já foi trabalhado, com clareza e usando o máximo de material concreto/ visual. Ao usar o quadro de giz, tenha certeza que o aluno vai entender o que precisa copiar no caderno. Caso seja necessário pode usar um apoio para cópia na mesa do aluno, para que ele não precise lidar com as estimulações visuais da sala, com uma letra que ele compreenda, pois só assim ele ampliará sua autonomia. Os conceitos trabalhados não são fáceis, por isso a necessidade de estar sempre retomando com os alunos e sempre que possível usando material concreto e visual. Que continue nessa caminhada pela educação inclusiva”.*

#### **Interpretação e discussão do DSC obtido**

Buscou-se através da pesquisa investigar a percepção das professoras regentes e Educadora Especial em relação ao trabalho desenvolvido pela acadêmica. Evidencia-se que a professora regente elencou a realização das atividades significativas, a união da teoria e a prática, como fica evidente nesse trecho do DSC:

***Ela conseguiu trazer a teoria para a prática com atividades significativas.***

Além de observar o envolvimento dos alunos durante a realização das práticas. Compreendemos a importância das atividades práticas para o desenvolvimento da capacidade cognitiva, o despertar do interesse e a motivação em relação às disciplinas envolvidas no 4º ano do ensino fundamental, conforme leitura do trecho do DSC abaixo:



### ***Os alunos se envolveram nas atividades.***

[...] Sendo assim, como ser excelência na educação? É ter a competência de sensibilizar, conscientizar, e motivar os alunos, para que os objetos propostos propiciem uma integração maior na organização do grupo na sala de aula, e desenvolver novas posturas, culturas para o sucesso nos processos participativos [...] (KAUARK; MUNIZ, 2011, p.85).

Deve-se salientar a importância do planejamento e adequação do conteúdo a faixa etária, observação realizada pela regente:

***Prestar mais atenção quanto ao nível de aprendizagem dos alunos, pois no 4º ano eles têm um breve comentário sobre os sistemas do corpo humano, nada muito aprofundado.***

Compreendemos que a acadêmica acabou separando diversos materiais para a realização das práticas pedagógicas, porém todos foram orientados pela coordenadora. Assim, a forma de trabalho ocorreu para que o discente compreendesse a relação entre órgãos e sistema, e não trabalhados de forma estanque. Quanto ao aprofundamento dos conteúdos, acreditamos que a formação pedagógica é essencial no processo de aprendizado, pois a professora regente não tem formação em Ciências Biológicas, desse modo poderá ter interpretado os assuntos trabalhados como excessivos, porém acreditamos que o conhecimento científico se bem trabalhado e planejado poderá servir como base para o aprendizado de anos posteriores.

Observam Pozo e Crespo (2009) que a perda de sentido do conhecimento científico não só limita sua utilidade ou aplicabilidade por parte dos alunos, mas também seu interesse e relevância. “De fato, como consequência do ensino recebido os alunos adotam atitudes inadequadas com os próprios fins da ciência, que se traduzem, sobretudo em falta de motivação ou interesse pela aprendizagem da disciplina”.

Em relação ao discurso realizado pela Educadora Especial, salientamos que das 10 intervenções realizadas a mesma esteve presente somente em um dia. Deve-se considerar que a acadêmica é monitora da turma em questão, que realizava a atividade proposta em dois períodos e continuava acompanhando a turma, sem intervir no planejamento da professora regente, era responsável pelas atividades durante a manhã, completando 5 períodos.

As atividades realizadas foram todas pré-agendadas com a Educadora, que desmarcava e compareceu somente em uma única manhã. Quanto às atividades, estas eram realizadas após o desenvolvimento do conteúdo pela professora regente. Dessa forma, não foram em todas as aulas de monitoria que ocorreram as práticas.

Observa-se que existem diferenças de avaliações entre os sujeitos, conforme trecho do DSC apresentado:

***Importante retomar o que já foi trabalhado com clareza e usando o máximo de material concreto/ visual.***

Verifica-se que em todas as atividades optamos pela separação e planejamento de materiais que estimulassem o visual, a percepção e a motricidade fina e pelo envolvimento entre os pares, como observado nas figuras anexas.

Outro fato a considerar está relacionado ao quadro de giz, pois durante essa manhã a acadêmica realizou suas atividades nos primeiros períodos, onde a responsável pelo AEE não se encontrava. Após, a regente se ausentou da sala e a monitora seguiu o planejamento proposto, realizando atividades no quadro negro. Salienta-se que em nenhuma atividade proposta, utilizamos quadro e giz. Segue DSC:

***Ao usar o quadro de giz, tenha certeza que o aluno vai entender o que precisa copiar ao caderno. Caso seja necessário, pode usar um apoio para cópia na mesa do aluno, para que ele não precise lidar com as estimulações visuais da sala.***

É imprescindível abordar a falta de acompanhamento e interesse pelo trabalho proposto, uma vez que todas as propostas estavam relacionadas a práticas. Compreendemos a dificuldade das denominações de certos conteúdos trabalhados em Ciências, dessa forma nossa proposta foi relacionada ao manuseio de materiais práticos para aguçar o interesse, despertando a curiosidade e a aprendizagem.

Nota-se mais uma vez a falta de compreensão em relação ao fato de estar ocorrendo a monitoria e, ao mesmo tempo, as atividades de estágio, conforme elencado no DSC:

***Os conceitos trabalhados não são fáceis, por isso a necessidade de estar sempre retomando com os alunos e sempre que possível usando material concreto e visual.***

Nota-se a importância do acompanhamento da Educadora Especial para que a avaliação ocorra de forma satisfatória. Compreendemos que as Educadoras Especiais atendem diferentes escolas em diferentes horários, desse modo compreendemos a dificuldade da avaliação.

Salientamos a observação do entretenimento, do contentamento e da recepção calorosa dos alunos cada vez que as atividades eram iniciadas. Porém, não podemos deixar de elencar a importância dos familiares no auxílio da aprendizagem. Tivemos dois alunos que demonstraram diferenças nítidas, em relação ao cuidado com o material, manuseio do caderno, capricho e colaboração de algumas atividades de organização do caderno. Nota-se que a inclusão será proporcionada através do auxílio da professora regente, Educadora Especial, familiares e novas ferramentas de aprendizagem.

### **Considerações finais**

A utilização de novas metodologias se torna eficaz para a inclusão de alunos e atua despertando o interesse, a motivação, a curiosidade, facilitando o ensino de conteúdos de difícil assimilação, tornando-os mais concretos e palpáveis.

Observou-se a dificuldade de aprendizagem dos conteúdos de ciências por parte dos alunos incluídos, porém as intervenções uniram a teoria com a prática, os mesmos se mostraram motivados, participativos e integrados nos grupos da turma.

Inúmeros fatores contribuíram para a aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual como o manuseio de materiais práticos, como: contação de histórias, fantoches, quebra-cabeça, trabalhos em grupos que foram utilizados com o intuito de aguçar o interesse, despertando a curiosidade, estimulando o visual, a percepção e a motricidade fina, além de realizar a conexão dos órgãos e sistemas do corpo e sua importância para o organismo.

Dessa forma, acredita-se ter atendido os objetivos iniciais, afirmamos que a utilização de diferentes metodologias ativas, além de proporcionarem entretenimento, auxilia o desenvolvimento sociocognitivo, estimulando o aprendizado. Outro ponto importante que podemos ressaltar é a importância da colaboração entre os pares, da empatia e do respeito às diferenças, fatores necessários para a compreensão que cada aluno possui o tempo necessário para a realização de cada atividade.

É imprescindível ultrapassar as dificuldades encontradas para a aplicabilidade da inclusão, devemos buscar no planejamento práticas que despertem o interesse, trazendo os conceitos abstratos para algo visual, interessante, que desperte a aprendizagem, ultrapassando assim as limitações de cada ser humano.

### Referências

- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso 2018.
- BARROS, P.R.P.D. **A contribuição da literatura infantil no processo de aquisição da leitura**. 54 f. Trabalho de conclusão de Curso, Centro Universitário Católico Salesiano. Lins, 2013.
- BEIER, A. A. V.; PIRES, D.M.; ALMEIDA, R.R.; MIRANDA, R.C.B.; OLIVEIRA, T.D. Metodologias ativas: um desafio para as áreas de ciências aplicadas e engenharias. In: **Seminário Internacional de Educação II**. Cruz Alta / RS, 2017.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **RevSemina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, 32 (1), 25-40, 2011.
- BORGES, M.C.; PEREIRA, H.O.S.; AQUINO, O.F. Inclusão versus integração: a problemática das políticas e da formação docente. **Revista Ibero-americana de Educação**. 3, n.59,1-11, 2012.
- Brasil. Decreto n. 13.146, de 6 de julho. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Brasília, DF, 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017.
- CUNHA, A. E. **Práticas pedagógicas para inclusão e diversidade**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.
- FÁVERO, C.H.; COSTA, H.G. Inclusão: a acessibilidade como garantia de educação de qualidade. In: **XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Resende/ RJ,1-13, 2014.
- FIGUEIREDO, M.Z.A.; CHIARI, B.M.; GOULART, B.N.G. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali-quantitativa. **Rev. Distúrbios da Comunicação**. São Paulo, 25, (1), 129-136, 2013.
- GLAT, R. Inclusão total: mais uma utopia? **Revista Integração**. Brasília, 8 (20), p.26-28, 1998.
- KAUARK, F.; MUNIZ, I. **Motivação no ensino e na aprendizagem: competências e criatividade na prática pedagógica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak, 2011.
- KINDEL, E.A.I. **A docência em Ciências Naturais: construindo um currículo para o aluno e para a vida**. Erechim: Edelbra, 2012.
- LEFREVE, F.; LEFREVE, A.M.C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: EducS, 2003.
- MANTOAN, M. T. E.; Santos, M. T. T. **Atendimento educacional especializado: políticas públicas e gestão nos municípios**. São Paulo: Moderna, 2010.
- NÓVOA, A. **Profissão Professor**. 2ed. Portugal: Porto Editora, 2003.
- POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. São Paulo: Artmed, 2009.

SLOBOJA, R. **A acessibilidade e a inclusão social de deficientes físicos (cadeirantes) nas escolas público-estaduais de Goioerê: superando as barreiras na educação.**43 f. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

TERRA, R.N.; GOMES, C.G. Inclusão escolar: carências e desafios da formação e atuação profissional. **Revista Educação Especial.** Santa Maria, 26, (45),109-124, 2013.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021

## EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO

Diego Ricardo Krohl<sup>4</sup>  
Camilla Pozer de Matos<sup>5</sup>  
Wesley Bortoloso<sup>6</sup>  
Taynara Cerigueli Dutra<sup>7</sup>

### Resumo

As equações de segundo grau se apresentam como um dos conceitos de maior complexidade para o ensino-aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental. De maneira a alterar este cenário, inicialmente realizou-se um estudo bibliográfico para identificar metodologias para o ensino de Matemática e das equações do segundo grau, as quais demonstram potencialidades sobretudo no âmbito tecnológico e construtivista para os estudantes. Desta forma, o presente trabalho descreve uma proposta de sequência didática para o ensino de equações do segundo grau (Bhaskara), utilizando para isso desde conceitos básicos da programação, até a elaboração e execução de algoritmos com a ferramenta VisuAlg.

**Palavras-Chaves:** Programação; Sequência didática; Equação do segundo grau.

### Abstract

Second-degree equations are presented as one of the most complex concepts for teaching and learning elementary school students. To change this scenario, initially, a bibliographic review was performed to identify methodologies for teaching Mathematics and second-degree equations, which demonstrate potentialities mainly in the technological and constructivist realms for students. In this way, the present work describes a didactic sequence proposal for the teaching of second-degree equations (Bhaskara), using basic programming concepts for the elaboration and execution of algorithms with the VisuAlg tool.

**Keywords:** Programming; Didactic sequence; Second-degree equation.

### Introdução

A resolução de problemas é uma ação constante no cotidiano das pessoas, sendo que também é utilizada como um método para desenvolver o raciocínio. Muito utilizada na aplicação de disciplinas exatas, a técnica de resolução de problemas é a mais utilizada no ensino da Matemática, sendo que é considerada uma das matérias mais difíceis pelos alunos (CASAGRANDE, TRENTIM e TEIXEIRA, 2016). As dificuldades do ensino-aprendizagem da Matemática relacionam-se com a falta de incentivo aos alunos para aprender, ao desentusiasmo pelos conteúdos apresentados e a falta de correlação destes com o cotidiano do estudante, e principalmente pela metodologia adotada, que dentro de uma sala de aula, se restringe a papel, caneta e problemas (MASOLA e ALLEVATO, 2019). Como cita De Souza (2005), é necessário ter criatividade para que os alunos se sintam confortáveis em participar ativamente das aulas e ter o desejo de aprender.

O desinteresse por parte dos alunos em relação à Matemática é algo comum, principalmente nos casos em que encontram-se dificuldades na apropriação dos conceitos e operações básicas, agravando-se quando assuntos mais complexos são trabalhados (DE SOUZA,

---

<sup>4</sup> Doutorando em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.

<sup>5</sup> Graduanda em Ciência da Computação pelo Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.

<sup>6</sup> Graduando em Ciência da Computação pelo Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.

<sup>7</sup> Mestranda em Computação Aplicada pela UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina.

2005). No que se refere a aprendizagem da equação do segundo grau, são várias as adversidades encontradas pelos estudantes para o seu entendimento e resolução, portanto ocorre a necessidade de se encontrar estratégias que auxiliem e estimulem os alunos, principalmente para os que possuem dificuldades de assimilação (AVELINO, SOUZA e SANTOS, 2019).

Diversos são os estudos realizados nos últimos anos que propõem diferentes estratégias e ferramentas para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática (CASAGRANDE, TRENTIN E TEIXEIRA, 2016; MARTINS, REIS e MARQUES, 2016; AVELINO, SOUZA e SANTOS, 2019). Dentre as propostas que estão ganhando destaque, as que envolvem os conceitos e linguagens de programação estão cada vez mais recorrentes. Neste sentido, Da Silva e Nunes (2019), citam que as habilidades de construção de algoritmos propiciam envolvimento entre a teoria Matemática discutida com a prática, incremento nas capacidades resolutivas de problemas e promovem a integração entre disciplinas.

O presente trabalho tem como intuito trazer uma proposta de sequência didática para o ensino de equações do segundo grau (Bhaskara) a ser aplicada nos anos finais do Ensino Fundamental II, dentro de uma abordagem de ensino de lógica de programação vinculado a um projeto de extensão. Assim sendo, pretende-se explorar os conhecimentos de desenvolvimento de algoritmos, com os conteúdos de Matemática vistos nas aulas regulares, apresentando assim, uma nova forma para o aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes participantes, envolvendo conceitos fundamentais do ensino da Matemática em um contexto que os alunos consigam desenvolver suas próprias soluções computacionais para a resolução de problemas escolares.

O estudo tem caráter teórico preliminar, no qual serão levantados os principais aspectos envolvendo a elaboração de uma sequência didática a ser aplicada futuramente em campo, mas que apresenta contribuições científicas para a área de estudo. Segundo Köche (2012), a busca por referenciais bibliográficos para a resolução de uma determinada questão é imprescindíveis para fazer conjecturas sobre o problema, embasadas em experiências relacionadas ao tema de pesquisa.

### **Experiências no ensino de Matemática**

Nesta seção, serão apresentadas algumas aplicações metodológicas no ensino de Matemática, as quais envolvem diferentes estratégias, incluindo as tecnologias da informação, sobretudo a utilização de programação.

Da Silva e Nunes (2019) relatam uma experiência de utilização da ferramenta Octave com alunos do segundo ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, do IFNMG – Campus Salinas, em que os estudantes, durante oficinas, se familiarizaram com o software e através de seus conhecimentos prévios em programação, trabalharam situações-problema com matrizes em aplicações de transformações geométricas no plano. Como resultado, por intermédio de questionários, os autores extraíram as principais percepções dos estudantes, destacando-se a motivação demonstrada pela execução de uma atividade Matemática com o uso de um recurso que permite também a criatividade, correlacionando operações matriciais e programação.

Avelino, Souza e Santos (2019) desenvolveram atividades em duas escolas estaduais da Bahia no âmbito do PIBID com o 6º ano, utilizando o jogo “quatro em linha”, o qual trabalha as operações de multiplicação em conjunto com o raciocínio lógico. Com esta atividade os autores indicaram as potencialidades da utilização dos jogos no ensino da Matemática, em que os estudantes, mesmo apresentando dificuldades, demonstravam interesse para a resolução dessas atividades lúdicas, apontando ainda, os ganhos pedagógicos pela inserção de atividades diferenciadas às aulas convencionais.

O uso da linguagem visual Scratch foi estudado por De Oliveira Garcia et al. (2019) no âmbito de um projeto de extensão na cidade de Penedo - AL, em que alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola municipal apresentavam dificuldades de aprendizado em Matemática. Ao longo das atividades, foram repassados os conceitos básicos de programação, contemplando a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, com o objetivo de potencializar a compreensão sobre algoritmos e buscando melhorias no aspecto de resolução lógica de questões utilizando-se a ludicidade fornecida pela ferramenta. Como resultado os autores destacaram que além das avaliações positivas feitas pelos participantes, foram auferidos ganhos de desempenho dos estudantes nas atividades do ensino regular, corroborando que ações com esse viés contribuem para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

### **Ensino da fórmula de Bháskara**

No ensino da equação quadrática conhecida como equação de segundo grau ou equação polinomial de grau dois, também são encontradas na literatura várias propostas para seu processo de ensino-aprendizagem. Uma delas é a descrita por Avelino, Souza e Santos (2019), em que os autores com uma turma do 9º ano, trabalharam com um quebra cabeça da equação polinomial do segundo grau, este, possui similaridade com um quebra cabeça comum, porém para montar o quadrado é necessário com que o aluno identifique os elementos e resolva as equações para obter êxito. Os autores relataram que os alunos tiveram facilidade na identificação dos elementos e mesmo alunos com dificuldades elementares, demonstraram interesse em aprender o conteúdo.

Casagrande, Trentin e Teixeira (2016) desenvolveram uma sequência didática para ensino da função polinomial de segundo grau com robótica. Esta proposta foi aplicada no 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Passo Fundo - RS, em que os estudantes utilizaram o laboratório de informática para pesquisas, uma placa Arduino Nano e um programa feito em linguagem Python, com o objetivo de lançar um artefato, medir altitude e pressão atmosférica e por fim gerar um gráfico apresentando as informações. A aplicação desta sequência, possibilitou aos estudantes correlacionar uma aplicação prática com os conceitos aprendidos em relação a função de segundo grau, trabalhando inclusive interdisciplinarmente com conceitos de física. Ao final, mais de 90% dos estudantes apontaram que a experiência foi positiva, contribuindo para o seu aprendizado e aprovaram a utilização de recursos tecnológicos em sua formação.

A ferramenta Geogebra foi utilizada na aplicação de Conceição (2019), que realizou estudos em duas escolas do estado de Minas Gerais, onde os estudantes já haviam visto as funções quadráticas previamente. Nesta ação os alunos utilizaram o aplicativo do software Geogebra em seus próprios celulares e em computadores do laboratório da escola, assim puderam investigar os elementos individualmente e conduzidos a identificar que era possível plotar no plano cartesiano as coordenadas  $x$  e  $y$ , através da decomposição da fórmula. Como resultado, a autora conclui positivamente ao uso do software para o ensino da equação de segundo grau, possibilitando aos estudantes a simulação e a visualização dos resultados, de forma a fornecer maiores subsídios para o entendimento sobre o assunto.

### **Proposta de ensino de Bhaskara utilizando lógica de programação**

A integração entre áreas distintas do conhecimento se apresenta de maneira benéfica ao propiciar diferentes abordagens para o aprendizado dos estudantes, promovendo assim, conexões adequadas, significativas e atraentes sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula (MARQUES et al., 2017). A correlação entre a Matemática e a lógica de programação estabelece-se como uma estratégia para ensino dos conceitos pertinentes aos conteúdos regulares e ainda possibilita o aprimoramento de habilidades cognitivas necessárias a ambas, como o pensamento lógico,

reconhecimento de padrões, raciocínio por meio de instruções sequenciadas, decomposição, abstração e resolução de problemas (BRACKMANN, 2017).

Sabendo disso e baseada nas propostas descritas na literatura, foi formulada uma metodologia para ensino das equações de segundo grau através de ferramentas e estratégias utilizadas costumeiramente no ensino de lógica de programação. A ideia é que essa sequência seja aplicada em um projeto de extensão, contemplando estudantes do 9º ano e realizada em parceria do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Videira com escolas públicas do município. No presente artigo, apenas será focado na ideia da sequência didática, não apresentando sua efetiva execução.

A sequência fundamentou-se nas competências específicas para a Matemática do Ensino Fundamental estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular, a qual determina que o estudante deve ser capaz de desenvolver seu raciocínio lógico, espírito de investigação, saber compreender as relações entre os conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática, bem como, utilizar-se das tecnologias digitais para modelar e resolver problemas (BNCC, 2017). E também nas diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica fornecidas pela Sociedade Brasileira de Computação, as quais estabelecem que nos anos finais do Ensino Fundamental, o estudante deve ter as competências de selecionar e utilizar modelos e representações adequadas para descrever informações e processos, saber as principais técnicas para construção de algoritmos, descrever a resolução de um problema de forma automatizada, permitindo que seja executado por computadores e realizar análises críticas de problemas e soluções (SBC, 2017).

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

- **Introdução a lógica de programação:** Neste momento inicial, apresenta-se os conceitos de algoritmos, suas formas de representação (linguagem natural, fluxogramas e pseudolinguagem);
- 
- **Variáveis e seus tipos:** Nos momentos iniciais do processo de ensino-aprendizagem, é necessário elucidar o modo como podem ser armazenadas as informações na memória do computador, quais os tipos de dados e exemplos de aplicações;
- 
- **Comandos básicos de entrada e saída:** Os meios de troca de dados entre o usuário e o computador são essenciais para que o estudante possa desenvolver seus primeiros códigos-fonte;
- 
- **Fluxo de informações de um programa:** O sequenciamento da transação das informações entre usuário e o computador, são elementos básicos para que ocorra a compreensão das transações de **entrada** (feita através do teclado pelos usuários); **processamento** (operação realizada pelo computador para que se efetuem os cálculos); e **saída** (apresentação dos resultados na tela do computador);
- 
- **Codificação em ferramentas de programação:** Nessa etapa os estudantes possuem os conhecimentos básicos prévios para a codificação, execução e testes de seus primeiros algoritmos. O planejamento perpassa pela utilização de alguma ferramenta que seja de simples assimilação e que tenha requisitos mínimos para o computador executar (dentro das especificações técnicas dos computadores presentes nos laboratórios das escolas);
- 
- **Desenvolvimento do algoritmo para resolução da equação de segundo grau:** Com a estrutura sequencial apresentada, é possível fazer com que os estudantes possam elaborar a codificação de um programa simples para que seja possível a solução de uma equação de segundo grau.



Para a elaboração dessa proposta, cabe a seleção de uma ferramenta computacional, a qual atenda os requisitos mínimos para a solução desejada. Como abordado anteriormente e citado por De Souza (2005), a criatividade é imprescindível no ensino de novos conteúdos, fazendo com que o aluno sintam-se instigado a aprender. Dessa forma, um software simples e intuitivo cumpre o objetivo, sendo que algo diferente do que já utilizam, pode contribuir para uma participação mais ativa dos estudantes e um maior interesse nas aulas.

A ferramenta escolhida é o VisuAlg, que é baseada na linguagem “Portugol”, e tem como principal característica seu fácil entendimento por traduzir os termos que na maioria das linguagens estão descritos na língua inglesa. O VisuAlg proporciona ao usuário uma breve experiência do que é possível realizar com uma linguagem de programação, introduzindo comandos básicos, como ‘escreva’, ‘leia’ e ‘se’, além das estruturas de repetição (DE SOUZA, 2009).

Na figura 1 pode ser visualizado um algoritmo para a resolução da equação de segundo grau utilizando a ferramenta VisuAlg, nele é possível verificar a simplicidade de sua escrita, bem como alguns aspectos de sua sintaxe:

Figura 1. Algoritmo para resolução de Bhaskara

```
algoritmo "bhaskara"

var
a: inteiro
b: inteiro
c: inteiro
delta: inteiro
x1: real
x2: real

inicio
Escreva("Digite um valor para A: ")
Leia(a)

Escreva("Digite um valor para B: ")
Leia(b)

Escreva("Digite um valor para C: ")
Leia(c)

delta <- (b*b) - 4 * a * c
x1 <- (-b + RaizQ(delta))/(2 * a)
x2 <- (-b - RaizQ(delta))/(2 * a)

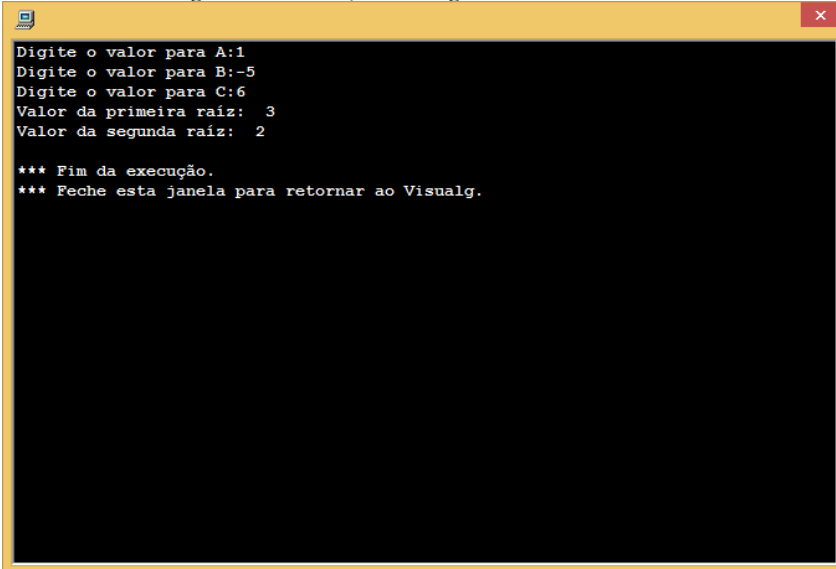
Escreval("Valor da primeira raiz: ", x1)
Escreval("Valor da segunda raiz: ", x2)
fimalgoritmo
```

Fonte: Autoria própria

No algoritmo demonstrado na figura 1, primeiramente são criadas as variáveis que compõem as entradas (a, b e c), o delta e os valores das raízes (x1 e x2). Posteriormente ocorre o processamento, momento esse em que o delta e os valores das raízes são calculados. Observa-se que os valores x1 e x2 são definidos como do tipo “real”, pois o resultado da função Raiz Q, infere que esse valor seja armazenado em uma variável desse tipo. Os demais valores podem ser definidos como sendo do tipo inteiro, possibilitando que seja dada entrada no programa para números desse conjunto. Por fim, ocorre a impressão dos resultados.

Durante a execução do programa, o usuário insere os três valores iniciais conforme solicitado ( $a = 1$ ,  $b = -5$  e  $c = 6$ ) e posteriormente são apresentados os valores das raízes na tela ( $x_1 = 3$  e  $x_2 = 2$ ), conforme demonstrado na figura 2:

Figura 2. Execução do algoritmo de Bhaskara



```
Digite o valor para A:1
Digite o valor para B:-5
Digite o valor para C:6
Valor da primeira raiz: 3
Valor da segunda raiz: 2

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

Fonte: Autoria própria

No exemplo proposto, não foi desenvolvida a validação do valor de delta, visto que se o mesmo for negativo, resultará em raízes complexas (DA SILVA e NUNES, 2019). Como esse planejamento tem vistas a um trabalho inicial em uma aplicação de projeto de extensão, o modelo ainda pode ser melhorado, mas no caso da validação do valor do delta, seria necessário o conhecimento das estruturas condicionais “se”, abarcando um maior tempo de aprendizado e prática de programação pelos estudantes, o qual pode ser realizado em um próximo passo, caso tenha a disponibilidade de tempo para o trabalho com essas estruturas.

A dinâmica na qual essa ação do desenvolvimento de um algoritmo para a solução de uma equação de segundo grau, permite que os estudantes possam testar os mais diversos valores, identificar os elementos presentes na equação e como esses elementos interagem para a obtenção do resultado final, isso está em consonância com o descrito por Conceição (2019), onde os alunos conseguem uma melhor compreensão das equações quando visualizam sob a ótica de uma outra ferramenta. Essa proposta, abre possibilidades para que façam correlações e associações com outros conteúdos trabalhados, principalmente das áreas de exatas, os quais através desses conhecimentos obtidos, podem desenvolver soluções para outros tipos de problemas, sejam escolares ou não.

### Considerações finais

O presente trabalho buscou demonstrar uma proposta de ação interdisciplinar entre o estudo das equações do segundo grau, da disciplina de Matemática, interagindo com conhecimentos da área de computação, mais especificamente na programação de computadores. Esse trabalho permite aos estudantes o acesso a uma maneira alternativa de estudos e ampliação de suas práticas de aprendizagem, com uma aplicação construtivista dentro da escola e alinhado com a bibliografia (CASAGRANDE, TRENTIN e TEIXEIRA, 2016; CONCEIÇÃO, 2019).

A forma que a sequência didática foi elaborada visa com que mesmo sem a estimativa de tempo de realização esteja definida, ela pode ser executada de modo transversal aos conteúdos regulares, como uma forma de complementar a assimilação do conteúdo, sem a oneração das outras atividades curriculares. Assim, fica a cargo do planejamento do docente a sua realização.

Cabe destacar que a escola onde a presente ação é proposta, necessita de um laboratório de informática para a realização da mesma, porém sem uma grande exigência de desempenho dos equipamentos, onde mesmo computadores simples e por vezes obsoletos, conseguem suportar a ferramenta sugerida. O VisuAlg, que é o editor indicado para a proposta, é de execução leve e apresenta facilidade no aprendizado, sem perder características comuns a outros softwares de mercado para o desenvolvimento de códigos-fonte.

Outro ponto é que a lógica envolvida para o desenvolvimento de um programa que solucione uma equação de segundo grau é a mesma para a implementação de outros softwares, assim, o estudante estará em contato com um contexto de aprimoramento de seu pensamento computacional, o qual pode ser aplicado nas mais diversas áreas.

A aplicação dessa sequência didática é de realização recomendável em parceria com instituições que possuam cursos na área de programação, as quais tenham a possibilidade de mediar com seus estudantes e docentes da área. Os projetos de extensão são propostas que podem promover essas ações, levando inclusive o acesso tecnológico às escolas em comunidades com situação de vulnerabilidade social. Nesse sentido, estudantes que dificilmente teriam acesso à área tecnológica podem aumentar seus conhecimentos e descobrir suas aptidões para seguirem sua carreira acadêmica nesse ramo, o qual possui alta demanda de mercado.

#### Referências

- AVELINO, Ana Paula Silva; SOUZA, Laíse Pedreira; SANTOS, Daniela Batista. Atividades diferenciadas no ensino de matemática: mobilizando saberes e superando dificuldades de aprendizagem em multiplicação e equação do segundo grau. **ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVIII, 2019, Ilhéus**.
- BNCC. Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)> . Acesso em: 03/03/2021.
- BRACKMANN, Christian Puhmann. 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.
- CASAGRANDE, Emília; TRENTIN, Marco Antônio Sandini; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. Uma proposta de utilização da robótica na compreensão de conceitos da função polinomial do 2º grau. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 14, 2016.
- CONCEIÇÃO, Thaynara Menezes Gandra. Lápis, papel, GeoGebra e a Fórmula de Bháskara: uma experiência com alunos do nono ano. 2019.
- 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.
- DE SOUZA, Cláudio Morgado. VisuAlg-Ferramenta de apoio ao ensino de programação. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 2, n. 2, p. 01-09, 2009.
- DE OLIVEIRA GARCIA, Lucas Lima et al. Uso de Scratch com alunos de escola pública de Penedo-AL para ensino da Matemática. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2019. p. 375-383.

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.

KOCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

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.

MARTINS, Ricartty; REIS, Ronaldo; MARQUES, Anna Beatriz. Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code. org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 121.

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

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: 03/03/2021.

#### **Agradecimentos**

Ao Instituto Federal Catarinense - IFC, pelo total apoio à realização de propostas de extensão.

Ao Programa de Bolsas de Monitoria de Pós-Graduação (PROMOP) da UDESC.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021

## A COMPUTAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DA REDE MUNICIPAL DE PELOTAS: REFLEXÕES, ANÁLISES E POSSIBILIDADES.

Fernanda Magalhães<sup>8</sup>

Ademar Kopp<sup>9</sup>

Alessandra da Rosa<sup>10</sup>

Andressa Silveira<sup>11</sup>

Ivanhoé Brito<sup>12</sup>

Valdenir Bichet<sup>13</sup>

Vanessa da Silva<sup>14</sup>

### Resumo

O presente estudo se propôs a investigar a realidade dos laboratórios de informática nas escolas municipais de Pelotas, de modo a refletir sobre os motivos que vêm impedindo que tais ambientes sejam aproveitados de forma plena e satisfatória pela comunidade escolar. Para isso, foram entrevistados gestores de escolas e aplicados questionários a professores e alunos, com vistas a articular as vozes dos principais agentes no processo ensino-aprendizagem e a evidenciar limitações, necessidades e possibilidades envolvidas nessa realidade. Os resultados apontaram a necessidade de mudanças de ordem estrutural e pedagógica, como também a de inclusão de pessoal especializado nas instituições de ensino.

**Palavras-chave:** Laboratório de informática; Esfera escolar; Ensino público.

### Abstract

This study aims to investigate the computing reality of the municipal schools of Pelotas in order to reflect on the reasons that have been preventing such environments from being used properly by the school community. In order to do this, school managers were interviewed, and questionnaires were applied to teachers and students in order to articulate the voices of the main agents in the teaching-learning process and, thus, to be able to show limitations, needs and possibilities involved in this reality. The results pointed not only to the need for structural and pedagogical changes, but also to the inclusion of specialized personnel within the schools.

**Keywords:** Computer laboratory; School sphere; Public education.

### Introdução

Segundo Silveira e Bazzo (2009, p. 681-694), a tecnologia tem se apresentado como o principal fator de progresso e de desenvolvimento, sendo assumida como meio para a agregação de valores aos mais diversos produtos, tornando-se a chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento social e econômico de uma região. Nesse sentido, é necessário que todos aqueles envolvidos com a formação educativa não meçam esforços para que as novas tecnologias sejam

---

<sup>8</sup> Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense desde 1992. Mestre em Estudos da Linguagem pela UFRGS. Doutora em Linguística Aplicada pela UCPel. Coordenadora do projeto PIBID no curso de Licenciatura em Computação

<sup>9</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

<sup>10</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

<sup>11</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

<sup>12</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

<sup>13</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

<sup>14</sup> Graduando em Licenciatura em Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

efetivamente inseridas na realidade escolar e possam contribuir para o aprimoramento da qualidade do ensino no país.

Como alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL/ Campus Pelotas), do curso Superior de Licenciatura em Computação, e como integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tivemos a oportunidade de interagir com a realidade das escolas públicas da cidade e de observar o quanto os laboratórios de informática não vêm sendo utilizados de maneira plena e satisfatória pela comunidade local. Após discutir essa temática durante nossas reuniões do PIBID, optamos por desenvolver uma pesquisa de campo com o intuito de averiguar os motivos que impedem um uso mais efetivo dos laboratórios de Informática nas escolas de Pelotas.

Sob esse contexto, os pibidianos se propuseram a investigar as perspectivas dos diferentes sujeitos envolvidos nesse processo: gestor, aluno e professor da escola pública no intuito de conhecer e articular diferentes vozes e a buscar meios capazes de favorecer a inclusão efetiva da computação no dia a dia das instituições escolares.

### **Informática educativa**

Em relação à legislação brasileira, em especial à Lei nº 9.394/96, a qual aborda as Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), é possível verificar que é de responsabilidade da Educação Brasileira promover Educação Profissional e Tecnológica, para assim preparar os estudantes a exercerem atividades produtivas e atualizar e aperfeiçoar conhecimentos tecnológicos e científicos. O Art. 32, parágrafo II da mesma Lei, diz que, no ensino fundamental, deve-se desenvolver “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”. No Art. 35, parágrafo IV, diz que o Ensino Médio deve ter como finalidade “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” e mais adiante, no Art. 36, parágrafo I, afirma que o currículo do ensino médio deverá ter como diretriz a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes”.

No que tange à formação de professores, a LDB, Lei 9394, Art.62, afirma que:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (LDB, Lei 9394, 1996, atualizada em 2017).

Fica assim evidente, segundo a Lei, o compromisso de a educação brasileira oferecer educação tecnológica com vistas não apenas a preparar o indivíduo para as atividades produtivas como também a levá-lo a utilizar os recursos como fonte de aquisição e ampliação de conhecimentos. Além disso, os documentos enfatizam a necessidade da atuação de profissionais com formação, ou seja, de licenciados em áreas específicas, para atuar nas diversas modalidades da educação básica. Infelizmente, porém, através do contato com as escolas da rede pública da cidade de Pelotas, pelo projeto PIBID, foi possível perceber que a informática nas escolas tem se configurado, na maioria das vezes, apenas como uma ferramenta pedagógica ou recurso lúdico. Ela não vem sendo trabalhada de forma sistemática e integrada aos currículos escolares e poucas vezes emerge em projetos interdisciplinares com objetivos definidos comprometidos com o desenvolvimento de competências e habilidades para o aluno. Além disso, na maioria das vezes, não há, na escola, um profissional com formação especializada em informática que dê suporte a alunos, professores e funcionários. O que se vê são professores de diferentes disciplinas que, por

possuírem um conhecimento um pouco mais avançado que seus colegas, acabam assumindo a responsabilidade dos laboratórios de informática das escolas e repassando de maneira informal seus conhecimentos à comunidade escolar.

Certamente investimentos em equipamentos quanto na formação de pessoal fazem-se necessários para que mudanças possam ocorrer efetivamente. Mas mais do que isso, é necessário ouvir os sujeitos envolvidos nesse processo de modo a conhecer limitações, dificuldades, interesses e expectativas para a partir daí criar mecanismos capazes de favorecer mudanças e otimizar o processo. É o que pretende a presente pesquisa.

## **Metodologia**

### **Escola**

Visando a conhecer a realidade dos laboratórios de Informática das escolas municipais de Pelotas em termos de organização e funcionamento assim como quantidade, qualidade, manutenção de equipamentos disponibilizados, foram feitas em um primeiro momento entrevistas a gestores (diretores ou supervisores) das escolas visitadas. Optou-se pela entrevista semiestruturada, a qual possibilita um contexto mais informal, respostas menos padronizadas, descontração e fluência do pensamento do entrevistado. Foram visitadas 6 escolas e, em cada uma delas, foi entrevistado um sujeito. As entrevistas foram registradas em equipamento de gravação em áudio, transcritas e analisadas como forma de sustentar as reflexões apresentadas.

### **Aluno**

Em seguida, passou-se a dar voz aos alunos da rede pública de ensino. Optou-se pela aplicação de questionários envolvendo questões que pudessem desvendar não só o grau de conhecimento e o real uso que eles fazem dos laboratórios de informática da escola, mas também seu interesse, suas expectativas e necessidades frente às novas tecnologias. Após contato com a direção das escolas, foram encaminhados aos pais dos alunos os Termos de Consentimento Livre Esclarecido. No dia da aplicação, os alunos além de receberem informações gerais da pesquisa preencheram o Termo de Assentimento, já que a maioria dos participantes eram crianças e adolescentes. O questionário foi aplicado em duas turmas de quatro diferentes escolas, totalizando 8 turmas entre 5º e 8º anos do Ensino Fundamental. No final, a pesquisa contou com 113 alunos participantes. O questionário continha, em sua maioria, questões fechadas, sendo que as poucas questões abertas exigiam respostas breves e curtas, de modo a facilitar a mensuração dos dados, já que era significativo o número de participantes envolvidos.

### **Professor**

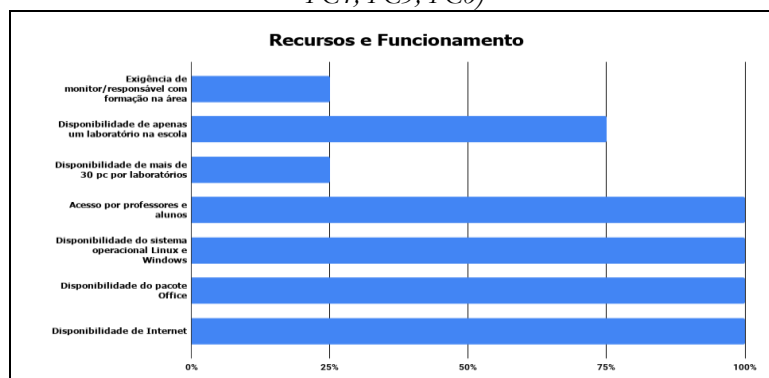
Em um terceiro momento, foi aplicado junto aos professores um questionário com vistas a verificar a relação que mantêm com os laboratórios de informática e a tomar conhecimento do domínio frente às tecnologias, de conhecer suas necessidades, dificuldades, interesse no uso da computação na prática de sala de aula. A ferramenta foi aplicada em 4 escolas da rede municipal e em cada uma delas a dois professores de cada uma das 8 disciplinas básicas: Português, Matemática, História, Geografia, Ciências (Biologia), Artes, Educação Física e Língua Estrangeira, totalizando, assim, 64 participantes. Antes da aplicação do questionário, os pesquisadores deram informações gerais sobre a pesquisa, dispuseram-se a sanar dúvidas e fizeram a leitura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, o qual foi assinado por todos.

## Análise e discussão dos resultados

### Escola

Como forma de facilitar a análise do material coletado na entrevista junto aos gestores e de conceder objetividade à apresentação da pesquisa, optou-se pela formulação de dois blocos: recursos e funcionamento dos laboratórios e manutenção dos laboratórios, os quais procuram dar conta dos diversos aspectos discutidos e contemplam as perguntas complementares da entrevista (PC).

**Figura 1-** Quanto aos recursos e ao funcionamento dos laboratórios de Informática (PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6)



Fonte: Elaborada pelos autores.

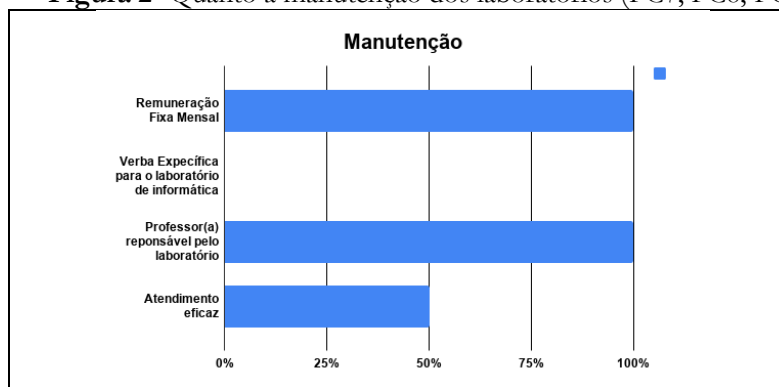
Das escolas visitadas, 75% delas oferecem apenas um laboratório de informática, disponibilizando em média 25 computadores em bom funcionamento. Os computadores, segundo os entrevistados, são adequados às atividades realizadas e apresentam estado razoável de conservação, necessitando de reparos esporádicos. Quanto ao sistema utilizado, 100% deles têm como sistema operacional *Linux* e *Windows*, com seus devidos pacotes *Office*. Em relação à internet, apenas uma escola possui rede Wi-fi para os alunos, o restante funciona com rede cabeada nos computadores dos laboratórios. No que tange ao funcionamento dos laboratórios, pode-se dizer que 100% das escolas afirmaram que esses espaços podem ser utilizados tanto por professores quanto por alunos desde que os mesmos agendem previamente os horários e que estejam acompanhados do monitor.

Em relação à formação do responsável pelo laboratório, 75% das escolas afirmaram que os responsáveis não possuem formação específica na área e que normalmente assume a posição um professor de outra disciplina que demonstra domínio mais avançado e interesse em atuar no setor. Foi unânime a posição de gestores e responsáveis pelos laboratórios quanto à necessidade de um profissional com formação na área da computação que pudesse dar assistência técnica aos laboratórios e que orientasse professores e alunos no que diz respeito ao uso dos diversos recursos da informática. Quanto aos projetos envolvendo a computação, foi unânime, na voz dos entrevistados, que o projeto Khan<sup>15</sup> tem prioridade em relação a toda e qualquer outra atividade realizada no laboratório.

<sup>15</sup> O projeto Kahn é uma plataforma de ensino gratuita utilizada em diversos países. Em Pelotas, ela é utilizada especificamente para o ensino de matemática nas escolas municipais.



**Figura 2-** Quanto à manutenção dos laboratórios (PC7, PC8, PC9, PC10)



Fonte: Elaborada pelos autores.

A entrevista permitiu verificar também que apenas 50% das escolas possuem um atendimento rápido e eficaz referente ao processo de manutenção dos laboratórios. Tal manutenção eficaz acontece justamente nas escolas que possuem vínculos com o projeto Khan Academy, as quais têm os processos de manutenção atendidos pela Companhia de Informática de Pelotas (COINPEL). Caso aconteça de uma máquina precisar ser retirada da escola para a manutenção, os entrevistados afirmaram que, em no máximo 30 dias, a máquina retorna para a escola pronta para uso. Já as demais escolas relataram que os processos de manutenção se dão pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED). Ou seja, o professor responsável pelo laboratório, quando repara que existe algo de errado/estragado em uma máquina, abre um chamado para manutenção e esse chamado é encaminhado para a SMED, que solicita o comparecimento de um técnico à escola. Segundo os entrevistados, o processo é demorado, pois leva tempo para o técnico comparecer à escola após a abertura do chamado.

Em relação à verba destinada aos laboratórios de informática, 100% das escolas afirmaram que não existe uma quantia específica a ser destinada à manutenção desses ambientes. O que pode vir a acontecer é que a escola faça uso de alguma verba extra, disponível na escola, para fazer manutenção ou aquisição de algum equipamento do laboratório e isso só ocorre após deliberação entre professores e gestores em reunião.

## Aluno

Primando pela objetividade e didatismo na apresentação e discussão dos resultados, as perguntas do questionário aplicado aos alunos foram agrupadas em três blocos, visando contemplar aspectos relacionados ao 1) conhecimento sobre o funcionamento dos laboratórios; 2) uso dos laboratórios; 3) interesse e necessidade de uso dos laboratórios.

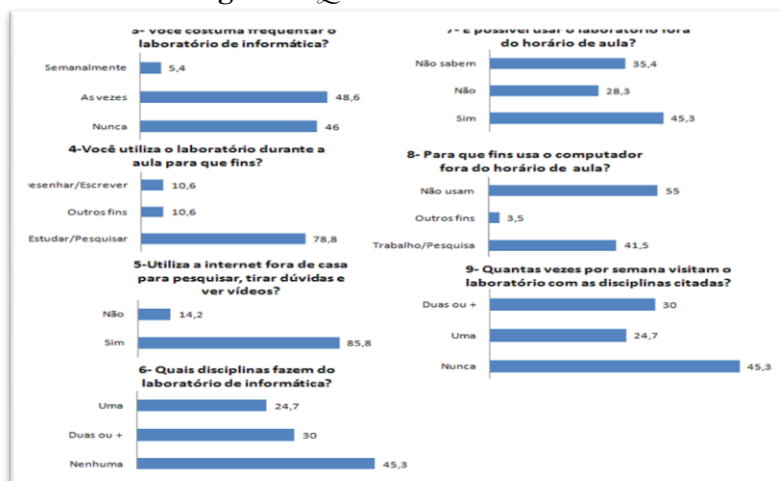
**Figura 3 -** Quanto ao conhecimento sobre os laboratórios de informática da escola.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com o projeto ProInfo (2015) estando em vigor, sabe-se que as escolas municipais em sua maioria tiveram acesso a computadores, mantendo pelo menos o funcionamento de um laboratório de informática na escola. 98% dos alunos têm conhecimento desses espaços, assim como a maioria tem plena consciência do número de laboratórios disponibilizados em seu espaço escolar. Chama, no entanto, a atenção o fato de grande parte desconhecer a existência de uma pessoa responsável pelo laboratório, já que os que responderam “Não” e “Não sei” somam mais de 53%. Isso certamente vem reiterar a ausência da figura de um professor com formação na área ou um profissional de informática na escola que se responsabilize pelo ambiente.

**Figura 4 -** Quanto ao uso dos laboratórios.

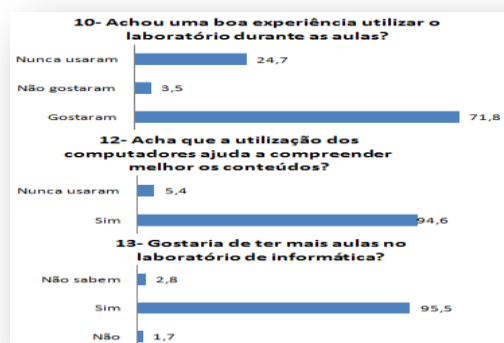


Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise dos gráficos acima demonstra que a presença dos alunos nos laboratórios de informática das escolas é bastante escassa, já que mais de 90% responderam que “às vezes” ou “nunca” visitam o laboratório. Observa-se que a visita tem fins didáticos específicos e que esses ambientes pouco são usados para estudo ou pesquisa fora do horário de aula. A disciplina de matemática aparece como a que mais utiliza o ambiente, o que certamente tem relação com o projeto Khan, único que vem sendo desenvolvido junto às escolas municipais e que se propõe a facilitar a aprendizagem da disciplina.



Figura 5 - Quanto ao interesse e à necessidade de utilizar os laboratórios.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados demonstram de forma categórica que os alunos percebem positivamente o uso dos laboratórios de informática durante a prática de sala de aula. Além de revelarem interesse e prazer em utilizar tais ambientes, eles têm consciência de que os recursos disponibilizados nos laboratórios podem contribuir fortemente para a aprendizagem e o aprofundamento de conteúdos estudados. Pode-se dizer que a inserção do computador traz uma motivação a mais para o cotidiano escolar, uma vez que ele possui cores, movimentos, imagens etc. (BORBA e PENTEADO, 2010, p.19)

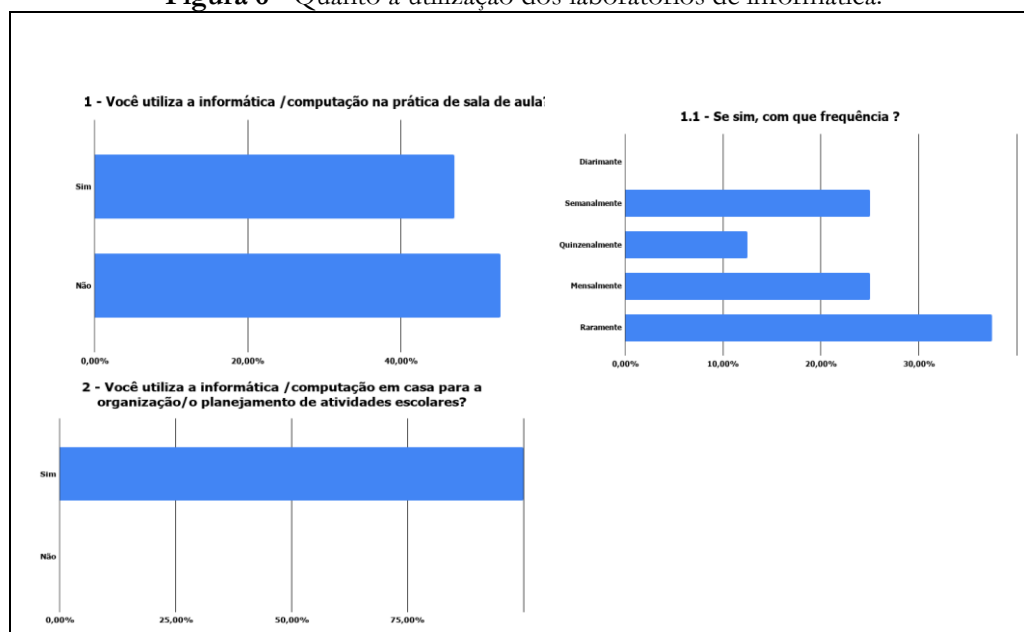
É inegável a necessidade de mudança na dinâmica de sala de aula, tornando-se urgente a inclusão de recursos visuais, auditivos que possam dar respostas não apenas rápidas, mas que sejam de interesse do próprio aluno, permitindo a construção de seu próprio conhecimento.

O fato de 95% dos alunos afirmarem que gostariam de ter mais aulas nos laboratórios revela que tais ambientes não vêm sendo explorados de forma plena e satisfatória e demonstra ainda o quanto a informática na escola não vem atendendo as demandas locais e contribuindo de forma efetiva para a plena inserção do aluno no mundo digital.

### Professor

Com o intuito de facilitar a análise do material coletado e de apresentar os resultados obtidos, as perguntas foram distribuídas em três categorias como forma de contemplar os objetivos evidenciados: 1) utilização dos laboratórios de informática; 2) interesse e necessidade frente às tecnologias; e 3) conhecimento na área da informática.

**Figura 6 - Quanto à utilização dos laboratórios de informática.**



Fonte: Elaborada pelos autores.

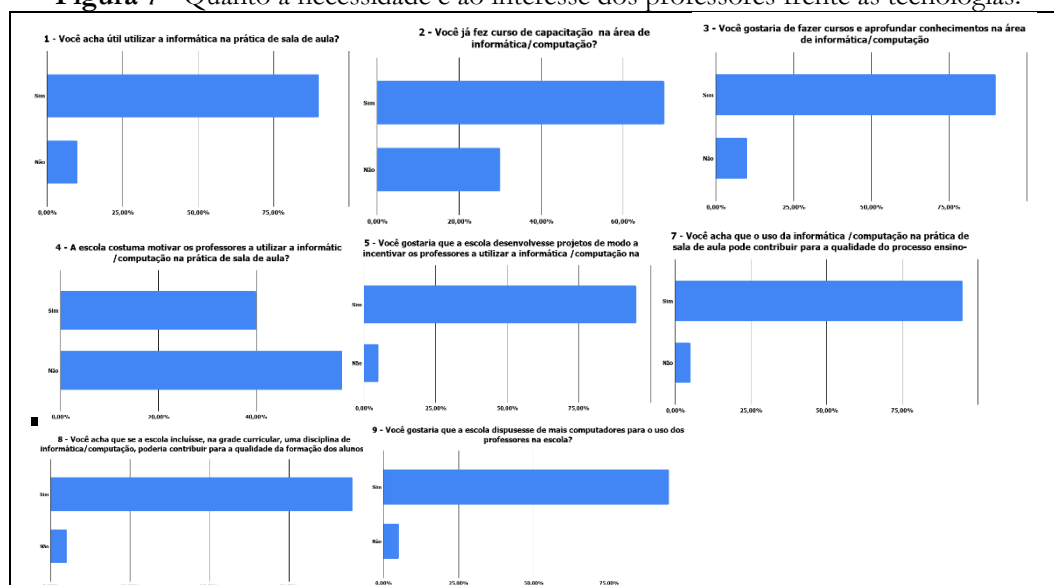
Os resultados evidenciaram que a maior parte dos professores não utiliza a informática na prática de sala de aula. A justificativa mais recorrente para isso, verificada nas respostas das questões abertas/subjetivas, é de que a escola não disponibiliza de um laboratório com recursos adequados, ou seja, não dispõe de equipamentos em condições de uso e apresenta sérios problemas de acesso à rede sem fio. Alguns professores alegaram a falta de tempo, já que essa modalidade de aula exige um planejamento diferenciado; outros afirmaram que não há incentivo por parte da escola para o uso mais frequente dos laboratórios, justificando que esse ambiente vem sendo utilizado prioritariamente para o desenvolvimento de projeto Projeto Khan Academy.

Chama atenção, no entanto, o fato de 100% dos professores afirmarem que utilizam a computação em casa para organizar e planejar suas aulas. Isso demonstra que os laboratórios existem, mas condições tanto materiais como humanas que poderiam favorecer seu uso não são oferecidas. Todo e qualquer projeto implementado numa escola deve estar em permanente avaliação no sentido de que sejam identificados problemas e sejam feitas, a partir daí, tomadas de decisão. Em nosso país, a educação, como em muitas outras áreas, não dá condições de infraestrutura capaz de propiciar o permanente e pleno funcionamento de uma ideia implementada.

[...] introduzir eficazmente as TIC na escola implica não só provisão massiva de computadores e acesso à internet como um reordenamento geral da ordem escolar (infraestrutura, administração, currículo, pedagogia) e formação (inicial e em serviço) dos docentes como usuários competentes das chamadas TIC tanto para o ensino como para sua própria aprendizagem permanente. (TORRES, 2001, p.426).

Assim, são necessários não só investimentos materiais e humanos como também a permanente reflexão, avaliação e tomada de decisões para o pleno desenvolvimento de um projeto.

Figura 7 - Quanto à necessidade e ao interesse dos professores frente às tecnologias.



Fonte: Elaborada pelos autores.

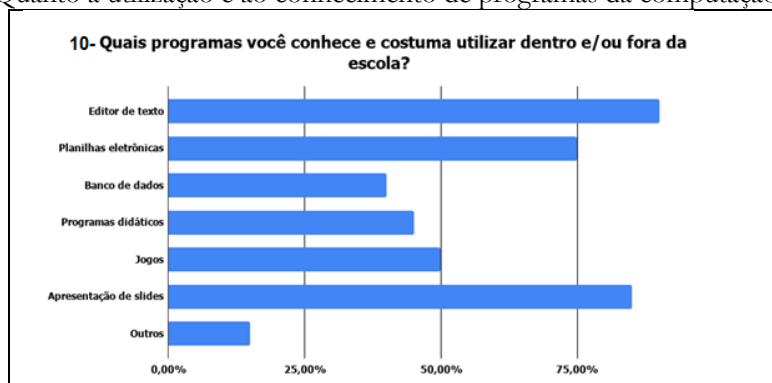
A análise dos resultados aponta que a maior parte dos professores percebe a importância e a utilidade da informática na prática de sala de aula. Afirmam que a introdução desses recursos é capaz de contribuir significativamente para a construção de conhecimentos, para realização de pesquisas e para modernização da dinâmica de sala de aula.

Foi possível verificar que a maioria dos professores já realizou cursos de capacitação em informática, justificando para isso a necessidade de estarem atualizados frente às demandas pessoais, profissionais e sociais. Os que afirmaram não ter realizado cursos na área alegaram, em sua maioria, a falta de tempo e de recursos financeiros para seu aperfeiçoamento. Esse posicionamento vem reiterar o resultado do questionamento seguinte, quando se verifica que 90% dos professores têm interesse em realizar novos cursos e aperfeiçoar conhecimento na área de informática. Para os professores, isso permitiria “tornar as aulas mais interessantes,” “ampliar conhecimentos”, “estar atualizado”, “qualificar o ensino, tornar um melhor profissional”.

Em relação à escola, grande parte dos professores não vê a instituição como peça motivadora ao uso das novas tecnologias, e justificam para isso a precariedade dos laboratórios e equipamentos disponíveis. Afirmam que sentem necessidade de a escola desenvolver projetos pedagógicos na área de modo a incentivar professores e alunos ao uso das tecnologias, articulando conhecimento, tecnologia e demanda social. Foi quase unânime a posição de que a presença de um profissional na escola com formação na área de informática poderia auxiliar na recuperação e manutenção de equipamentos e orientar professores a utilizar de forma mais eficaz os recursos tecnológicos em sala de aula. 95% dos professores acreditam que a inclusão de uma disciplina de informática à grade curricular poderia contribuir para a qualidade da formação do aluno, já que o mercado de trabalho que se configura cada vez mais informatizado.

Por fim, afirmaram, de forma quase unânime, a necessidade de a escola oferecer um ambiente informatizado para uso exclusivo dos professores a fim de que possam planejar aulas, preparar provas, digitar notas, realizar pesquisas.

Figura 8 - Quanto à utilização e ao conhecimento de programas da computação/informática.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise dos resultados acima parece evidenciar que os programas voltados para o uso do professor, em especial voltados para o planejamento e para a organização de aulas, elaboração de provas, digitação de notas aulas são os de maior conhecimento e os mais utilizados por esses profissionais em detrimento daqueles de uso em sala de aula, voltados para a aprendizagem dos alunos. Isso vem demonstrar o quanto o professor individualmente vai ao encontro das novas tecnologias como forma de aprimorar seu papel como profissional e o quanto a escola não propicia ambientes informatizados capazes de promover a interação digital e a inclusão de práticas pedagógicas informatizadas.

Quanto ao conhecimento e uso de outros programas, ou seja, de outros programas não apresentados na listagem do questionário, menos de 20% completaram a questão. Foram citados programas como you tube, Corel Draw, Fhotoshop, Editor Fotográfico e de imagens. Apenas um participante mencionou programa educativo: Discovery Kids jogos. Isso vem reiterar a reflexão anteriormente apresentada, a de que a informática ainda não está plenamente presente na sala de aula, no fazer pedagógico, ou ainda, na cultura escolar.

### Considerações finais

Levando em conta os resultados aqui apresentados, cabe por fim dizer que só conquistaremos um patamar mais elevado em termos de qualidade de ensino quando tivermos a sensibilidade de unir nossas vozes em busca de um feito maior. As vozes aqui ecoadas – gestor, professor, aluno - declaram de forma categórica que a computação não está presente na prática pedagógica, configurando-se como uma realidade à parte do dia a dia da escola. Clamam de modo quase unísono por uma figura na escola que possa gerenciar os ambientes, motivar o desenvolvimento de projetos na área e encorajar mudanças no atender as novas demandas sociais. Urge a necessidade de profissional de informática na escola capaz de efetivamente promover a inclusão digital e atender as exigências do mundo moderno, contribuindo, assim, de forma efetiva para uma educação de excelência.

### Referências

- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- BRASIL. **Lei número 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 20 de dezembro de 1996.
- MARTINS, Ronei; FLORES, Vânia de Fátima. A implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): revelações de pesquisas realizadas no Brasil entre 2007 e 2011. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, Brasília, v.96, n. 242, p.112-128, abr 2015.
- TORRES, Rosa Maria. **Educação para Todos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

SILVEIRA, Rosimari Monteiro Castilho; BAZZO, Walter. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.15, n. 3, p. 681-694, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132009000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300014) . Acesso em: 15 de fev. 2019.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021



## CELULAR NA SALA DE AULA: UM DIÁLOGO POSSÍVEL?

Gilberto Conceição Amorim<sup>16</sup>  
Áurea Izabel Aguiar Fonseca e Souza<sup>17</sup>  
Ayres Fran Silva e Silva<sup>18</sup>  
Wilton Pires Cruz<sup>19</sup>

### Resumo

A educação, com o tempo, vem se adequando às mudanças ocorridas no mundo. Com o advento das tecnologias surgiu a demanda por inseri-las no processo de ensino-aprendizagem. Tal evidência pode ser constatada pelo uso das tecnologias da informação e comunicação no Ensino de Química. O objetivo com este estudo foi verificar a potencialidade do uso do celular como ferramenta auxiliadora no ensino da química dos colóides. Para a coleta de dados utilizou-se um questionário semiestruturado e a observação individual. A análise dos dados ocorreu pelo método análise textual discursiva. Observou-se que uso do celular foi uma ferramenta potencializadora do aprendizado.

**Palavras chaves:** TIC's. Colóides. Ensino de Química.

### Abstract

Education, over time, has been adapting to changes in the world. With the advent of technologies, the demand for inserting them in the teaching-learning process arose. Such evidence can be verified by the use of information and communication technologies in the Teaching of Chemistry. The aim of this study was to verify the potential of using cell phones as an auxiliary tool in teaching colloid chemistry. For data collection, a semi-structured questionnaire and an individual observation were used. Data analysis takes place using the discursive textual analysis method. It was observed that the use of cell phones was a tool to enhance learning.

**Key words:** TIC'S. Colloids. Chemistry teaching.

### Introdução

A Química é uma ciência que pode colaborar para uma formação integral dos estudantes (GUERRA, GOMES e RIBEIRO, 2020; SANTOS, 2019). Ensinar conteúdo dessa área é conduzir a uma reflexão sobre o mundo em que se vive, auxiliando na construção de agentes de mudanças rumo ao mundo melhor (GUERRA, GOMES e RIBEIRO, 2020; SANTOS, 2019).

O ensino de química deve ser implantado de maneira a dar significado aos conteúdos, conduzindo o estudante a aprendizagem significativa, a experimentação e a contextualização podem concretizar esse ideário, pois, são instrumentos que auxiliam no desenvolvimento de alunos críticos, curiosos, criativos e conscientes frente aos conhecimentos construídos historicamente, fatores determinantes para o aprendizado (SANTOS, 2019).

---

<sup>16</sup> Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica – IFTO, Técnico de laboratório em química na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

<sup>17</sup> Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Docente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

<sup>18</sup> Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí. Docente do curso de agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

<sup>19</sup> Doutor em Agronomia (Entomologia Agrícola) pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, de Jaboticabal - SP. Agrônomo da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

Sabe-se que o processo de ensino-aprendizagem passou por constantes transformações no decorrer dos anos. A presença de equipamentos eletrônicos, em especial as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's – estão cada vez mais incorporados no fazer pedagógico (GUERRA, GOMES e RIBEIRO, 2020).

Diante disso, a pesquisa partiu do pressuposto que é possível englobar nas aulas de Química as TIC's, aliadas à experimentação e a contextualização. O conteúdo curricular explorado na estratégia metodológica foi coloides, estes são misturas heterogêneas, com partículas de alto peso molecular, apresentando tamanhos que variam entre 11 nm e 1.000 nm, sendo classificados como espuma líquida, espuma sólida, sol, gel, aerossol líquido, aerossol sólido, emulsão, emulsão sólida e sol sólido (MORTIMER e MACHADO, 2013; RODRIGUES et al., 2020).

O objetivo do estudo foi verificar a potencialidade do celular como ferramenta auxiliadora no ensino da química dos coloides, corroborando para a aprendizagem significativa.

### **Tecnologia da Informação e Comunicação no ensino**

As TIC's se propagaram nos últimos anos de maneira considerável, passando a fazer parte do dia a dia de diferentes classes sociais (BENTO e CAVALCANTE, 2016). Frente a essa realidade o ambiente escolar vai aos poucos se adequando, nesse processo de mudança, dois pontos merecem destaques, o primeiro é a motivação dos professores rumo ao novo e o segundo é a necessidade de capacitação dos educadores para lidarem com as múltiplas tecnologias como potenciais ferramentas para o ensino (BENTO e CAVALCANTE, 2016; LOPES e PIMENTA, 2017; PRAZERES e BORTOLI, 2017).

Observa-se que um quantitativo considerável de discentes querem aulas diferenciadas, dinâmicas e com aparatos tecnológicos, atrelados a essa realidade nota-se a imaturidade por parte de alguns estudantes ao utilizarem determinadas tecnologias, como por exemplo, o celular, ao qual pode ser usado no ensino, contanto que esteja integrado ao planejamento, por ser um aparato de fácil acesso e uso (PRAZERES e BORTOLI, 2017).

As TIC's têm impulsionado o ensino, fomentando a aprendizagem e auxiliando na construção de cidadãos através da interface digital, ao possibilitar acesso a diferentes saberes (VIEIRA et al., 2019).

As TIC's possuem um caráter inovador no aprendizado, facilitando a exposição de conteúdo, tornando as aulas mais interessantes e prazerosas, desde que o professor saiba usar adequadamente as novas tecnologias digitais, atrelados ainda a um planejamento com foco em facilitar o processo de ensino, sem atribuir às tecnologias caráter heroico (SANTOS et al., 2020).

### **Utilização do celular no processo de ensino-aprendizagem**

O uso de dispositivos móveis como o celular para fins didáticos, ainda é limitado nas escolas públicas, muitos docentes tradicionais acham que essas tecnologias distraem a atenção dos alunos e dificultam o aprendizado (RODRIGUES et al., 2020).

Rodrigues et al. (2020) destacam que “apesar das grandes possibilidades de auxiliar no aprendizado dos estudantes, pela praticidade que oferecem, nem todos acreditam que o celular tenha impacto positivo na educação”.

O celular faz parte da tecnologia da informação e comunicação, ao ser usado adequadamente no ensino, consegue despertar o entusiasmo e maximizar a aprendizagem (RODRIGUES et al., 2020; FLÓRES, 2014). Esse dispositivo oferece um dinamismo de informação e de abordagem, permitindo acesso à rede mundial de computadores (internet), abrindo um leque de informações sobre determinado conteúdo (RODRIGUES et al., 2020; FLÓRES, 2014).

Lopes e Pimenta (2017) relatam que o uso do celular na sala de aula como recurso pedagógico divide opiniões, exigindo um diálogo mais efetivo entre a escola, alunos e professores na busca por um consenso. Sobre a implantação dessa tecnologia na prática de ensino, Flôres (2014) afirma que “É responsabilidade da escola e do professor adaptarem-se a esta realidade. Conhecer as possibilidades de uso para poder pensar e planejar as formas de agregar as tecnologias ao processo de ensino é o desafio da escola”.

### **Percurso Metodológico**

#### **Ambiente escolar, coleta de dados e análise dos resultados**

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2019 em uma escola pública na cidade de Araguaína-TO com alunos que possuíam idade entre quatorze e dezessete anos. A escola é referência de ensino na cidade, atendendo alunos da região central e de bairros próximos a sua localização. O trabalho ocorreu com 20 alunos da segunda série do ensino médio, sendo a participação na pesquisa de forma voluntária.

Para a coleta de dados deste estudo, utilizou-se um questionário final (semiestruturado), contendo questões objetivas e subjetivas, aliadas a observação individual. A análise dos dados deu-se pelo método Análise Textual Discursiva (ATD) proposto por Moraes e Galiazzi (2016).

Sobre as questões, algumas estavam destinadas a verificar a opinião dos estudantes frente à prática de ensino e a respeito do conteúdo curricular explorado. Para identificar as respostas dos estudantes, optou-se em usar códigos para garantir o anonimato dos mesmos, desse modo, o código consistiu na letra “A” maiúscula, precedida de um número que podia variar de “1” a “20”. Exemplo, “A1”.

#### **Descrição do processo metodológico**

O estudo desenvolvido é de natureza qualitativa, classificada em relação aos seus objetivos como pesquisa exploratória. Estudos dessa natureza se preocupam mais com o pluralismo de ideias e informações, a fim de teorizar explicações e descrever dados, não especificamente na mensuração, padronização e uso da análise estatística, mas com o mesmo rigor científico dos métodos quantitativos (MARCONI e LAKATOS, 2003).

Gil (2008) ressalta que as pesquisas exploratórias possuem como objetivo central aprimorar conceitos frente a situações novas, além de proporcionar familiaridade com o problema, tornando-o mais claro e levantando hipóteses. O trabalho se enquadra quanto a seus procedimentos metodológicos na esfera de estudo de caso.

O estudo de caso vai além de uma simples estratégia exploratória, referente a um dado objeto de estudo, trata-se de uma técnica que fornece diferentes informações, possibilitando observar os variados ângulos sobre um determinado fenômeno (YIN, 2001).

A prática de ensino foi dividida em três momentos:

1º momento - exposição do conteúdo e elaboração dos vídeos:

Apresentaram-se aos alunos conceitos iniciais sobre o conteúdo, coloides, em seguida propôs-se a formação de quatro grupos de cinco alunos para realizarem gravações usando seus celulares durante a execução dos experimentos sobre o assunto (quadro 01). Caso os discentes tivessem dúvidas sobre o tema deveriam pesquisar na internet (usando seus celulares). Torna-se necessário ressaltar que todos os experimentos ocorreram no contra turno, sendo acompanhados pelo professor responsável pela disciplina.

**Quadro 01** - Experimentos realizados pelos discentes

Experimento	Reagentes	Procedimento
Maionese caseira	250 mL de óleo de soja, 2 ovos, 50 gramas de cebolinha, 1 grama de sal.	Adicionou-se ao liquidificador os ovos, em seguida o óleo e os outros reagentes até adquirir consistência pastosa.
Goma maluca	150 mL de Água, 150 gramas de polvilho.	Adicionou-se a uma bacia plástica o polvilho em seguida a água.
Espuma colorida	150 mL de água, 50 gramas de creme de cabelo e 15 gramas de anilina	Adicionou-se a uma bacia plástica o creme de cabelo em seguida a água e por fim o anilina, mexeu-se até formar uma espuma volumosa.
Efeito Tyndall	380 mL de água e 20 gramas de gelatina.	Adicionou-se 190 mL de água em copos americanos diferentes, em um dos recipientes foi adicionado a gelatina, em seguida incidiu-se um laser em ambos os copos e foi observado como o feixe de luz se comporta em ambos copos.

Fonte: Autores (2020)

2º momento – exibição dos vídeos produzidos e socialização da prática experimental:

Neste momento foram exibidos os vídeos produzidos pelos alunos em sala de aula, após a exibição as dúvidas e relatos foram expostos, ocorrendo socialização e explicação mais aprofundada do assunto.

3º momento – leitura do texto “o mundo dos coloides” dos autores Junior e Varanda (1999):

Por fim os estudantes leram através de seus celulares o artigo de Junior e Varanda (1999), após a leitura ocorreu uma roda de conversa para debater sobre o texto, nesse momento anotou-se as frases e as palavras mais usadas pelos estudantes referentes ao tema coloides, a qual possibilitou a elaboração de uma nuvem de palavras.

## Resultados e Discussões

### Avaliação dos alunos referente a metodologia de ensino

Os alunos avaliaram de maneira positiva a prática de ensino, demonstraram interesse e entusiasmo ao realizarem os experimentos. Dos 20 alunos envolvidos na pesquisa, apenas dois relataram não ver no celular uma boa ferramenta de estudo. Um justificou sua resposta ao escrever que a tela do celular é muito pequena para realizar leituras de artigos, preferindo a tela do

computador. Já o outro relata ter preferência por material impresso, mas ambos enfatizaram que o aprendizado foi facilitado com a combinação celular, experimentos e contextualização.

A interação aluno-aluno foi efetiva, observou-se que durante a prática de um este ajudava outro, resultando na construção do saber a partir da interação. Tal constatação vai ao encontro da teoria de aprendizagem de Vygotsky (1996), ao qual afirma que o aprendizado ocorre por meio da interação social, mediado por um instrumento, nesse caso o celular.

Quando solicitados a darem a definição de coloides, obtiveram-se respostas precisas e com exemplos do dia a dia. o aluno A1 respondeu da seguinte forma: *“A fumaça que a gente vê (neblina) é um tipo de solução coloidal, como dito coloide são soluções que apresentam pequenas partículas”*. Já o discente A2 definiu *“Coloide são soluções que possuem tamanho médio de partícula 1nm a 1.000 nm, ou seja, extremamente pequenas. Existem tantos exemplos: gelatina, fumaça, espuma de barbear”*.

Notou-se que os discentes conseguiram conceituar de acordo com suas vivências o termo em debate, demonstrando que a metodologia de ensino apresentou relevância e conduziu os alunos para o aprendizado, ressaltando a necessidade de práticas de ensino que os coloquem como o centro do processo de ensino-aprendizagem.

Sobre o uso de experimentos e do telefone móvel como ferramenta pedagógica o aluno A15 escreveu *“Olha, eu nunca tive muitas aulas práticas, mas achei massa, eu nunca tinha visto professor pedir aos alunos para usarem seus celulares pra gente pesquisar e fazer leitura, gostei”*. Já o aluno A20 dissertou *“Bem, acho Química uma matéria difícil de entender. Muitas fórmulas, muitas exceções. Cada material difícil. Quero dizer que precisamos de mais experiência e do uso do celular, porque aprendi mais com isso”*. Observou-se que mesmo a prática sendo simples ocorreu aprendizagem significativa, assim, além do uso do celular como ferramenta pedagógica os experimentos e a contextualização mostraram-se eficazes para o ensino de química.

Questionados sobre as dificuldades encontradas frente à proposta de ensino, destacaram que a maior foi de unir tantas ideias diferentes em um único trabalho (vídeo), mas relataram a importância de se aprender no coletivo e do uso do celular na busca por materiais que facilitem o aprendizado.

### **Sobre os vídeos**

Ao realizar a análise dos vídeos percebeu-se o entusiasmo, interesse e interação dos alunos com o conteúdo e com os seus colegas, o que auxiliou a compreensão do assunto em estudo. A proposta dos discentes gravarem vídeos dos experimentos usando seus celulares trouxe um dinamismo no processo de ensino-aprendizagem, percebeu-se que para realizar esse tipo de filmagem foi preciso planejamento, trabalho em equipe, o que resultou em maior fixação dos conhecimentos químicos.

Torna-se importante dissertar que os estudantes foram os protagonistas da prática, elaboraram os roteiros dos vídeos, assim como a escolha dos experimentos realizados (figura 1), motivando-os a desenvolverem seus métodos de estudo. Estas constatações reiteram a necessidade do professor planejar seu fazer pedagógico baseado na independência do aluno, tornando-os alunos pesquisadores, que saibam “aprender a aprender”, ou seja, consigam desenvolver seu método de estudo e valorize o aprendizado coletivo, onde um aprende com o outro, assim, uma atividade a ser aprendida (proximal) e convertida em aprendizagem real, reafirmando o enunciado da zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1996).

**Figura 01** - Experimentos produzidos pelos alunos: A – maionese. B – goma maluca. C – espuma colorida. D – efeito Tyndall.



Fonte: Autores (2019)

### O debate após a leitura do artigo “O mundo dos colóides” (JUNIOR e VARANDA, 1999)

Através do debate os alunos socializam seus conhecimentos e solidificando o aprendizado. Com a leitura do texto de Junior e Varanda (1999) os experimentos ganharam ainda mais sentido, uma vez que, os conceitos foram explorados de maneira mais profunda.

O foco central desse momento era possibilitar uma discussão mais aguçada de todo o conteúdo, tal anseio foi alcançado, confirmado pelas falas positivas dos educandos e pelo domínio do assunto que os mesmos apresentaram. Notou-se que durante a discussão do texto, algumas palavras tiveram destaques, para evidenciar as mesmas elaborou-se uma nuvem de palavras (Figura 2).

**Figura 02**- Nuvem de palavras mais usadas durante o debate sobre o texto “O mundo dos colóides” (JUNIOR e VARANDA, 1999).



Fonte: Autores, 2019.

Conforme afirmam Prais e Rosa (2017) a nuvem de palavras evidencia os pontos mais relevantes na visão dos alunos, assim como os conhecimentos e conceitos desenvolvidos durante as aulas. Desse modo, percebeu-se que finalizar a prática com a leitura do texto “o mundo dos colóides” permitiu a retomadas informações construídas durante a metodologia executada.

## Conclusão

O uso do celular em sala de aula como aparato pedagógico pode ser uma alternativa viável no processo ensino-aprendizagem, pois demonstrou ter caráter motivador para o público alvo deste estudo. Esta ferramenta possibilitou aos alunos a busca por informações de forma rápida e prática, de forma a despertar o entusiasmo pelo conteúdo curricular abordado.

Através da experimentação e da contextualização as aulas tornaram-se, aparentemente, mais atrativas e o aprendizado mais prazeroso, podendo culminar na redução da rejeição da disciplina de química, que por vezes é tida como uma disciplina de difícil compreensão e distante das vidas dos estudantes.

Por conseguinte o trabalho demonstrou que as TIC's, em especial o celular, podem ser usadas a serviço da educação, a fim de potencializar o aprender, tornando a sala de aula um ambiente mais atrativo aos alunos da era digital.

## Referências

- BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE; R. S. Tecnologias móveis em Educação: o uso do celular na sala de aula. ECCOM, v. 4, n. 7, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.unifatea.edu.br/seer/index.php/eccom/article/viewFile/596/426>. Acesso em 18 jul. 2020.
- FLÔRES, C. A utilização do aparelho celular em sala de aula. XVI Congresso Internacional de Relações Públicas e Comunicação. 22-24 de out. Salvador-BA, 2014.
- GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- GUERRA, M., GOMES, C., ERIBEIRO, W. (2020, junho 4). Sala de aula digital e o uso das novas tecnologias na educação: diálogos interdisciplinares, 9(5), 36-49. Recuperado de <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/946>.
- JUNIOR, J. J.; VARANDA, L. C. O Mundo dos colóides. Química Nova na Escola, n. 9, p. 9-13, 1999.
- LOPES P. A.; PIMENTA C. C. C., 2017 O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios, Revista cadernos de estudos e pesquisa na educação básica, Recife. V. 3, n.1, p. 52-66, 2017.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual: discursiva. 3. ed. Revisada e Ampliada. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013.
- PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Nuvem de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. Nuances: estudos sobre Educação, v. 28, n.1 p. 201-219, 2017.
- PRAZERES J. Z , BORTOLI M. M., 2017. A mídia digital no ensino de química: o uso do celular como ferramenta pedagógica, para o conteúdo modelos atômicos Revista. Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia, Medianeira, v. 8. n. 15, 2017. E – 4957. Disponível em: <file:///C:/Users/UFRA%20-%20Professor/Downloads/4957-32167-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jul 2020.
- RODRIGUES M. G., VIEIRA T. B. S., OLIVEIRA M. L. G., FERREIRA L. A., OLIVEIRA R. E. G., SOUSA R. B., SOUSA P. S. A., 2020 Classificação, composição e superfícies dos colóides no cotidiano, ScientiaNaturalis, v. 2, n. 1, p. 443-454, ISSN 2596-1640, Disponível em: <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat>. Acesso em: 16 jul. 2020.
- SANTOS, E. O., GARCIA G. M., DOMINGOS N., FRANCO C. C. S., 2020 O uso da tecnologia em sala de aula para fins pedagógicos Monumenta, Revista Científica Multidisciplinar, Paraíso do Norte, PR, v. 1, n. 1, p. 106 - 118 maio 2020. Disponível em: <https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/14/10>. Acesso em: 19 jul 2020.

SANTOS, S. A.; LUCA, A. G.; PIZZATO, M. C.; RIBEIRO, M.E. M.; PINO, J. C. D. A escrita e a leitura promovidas pela experimentação contextualizada e interdisciplinar na construção de conceitos científicos. Revista ENCITEC, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 3, p. 178 – 187, 2019.

VIEIRA H. V. P., TAMIASSO-MARTINHON P., SIMÕES A.L., ROCHA A. S., SOUSA C., 2019. Perspectivas do Uso de Aplicativos de Celular Como Ferramenta Pedagógica Para o Ensino de Química, v. 5, n. 1 p. 125 – 138, 2019 Disponível em: file:///C:/Users/%C3%81urea%20Izabel/Downloads/2321-482486957-1-PB%20(2).pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021



## WEBINÁRIOS PRODUZIDOS PELO PORTAL DO “EAD PARA VOCÊ”: DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM TEMPO DE PANDEMIA

Iraceles Cardoso Luzo<sup>20</sup>

Larissa Silva Cordeiro<sup>21</sup>

Cláudia Maria Pinho de Abreu Pecegueiro<sup>22</sup>

### Resumo

Estuda a temática dos webinários, utilizando como campo de pesquisa o Portal EaD para Você, da Universidade Federal do Maranhão. A partir da contextualização do objeto de estudo, emergiu o seguinte questionamento: como o Portal EaD para Você atua junto à comunidade acadêmica na democratização do conhecimento sobre as Tecnologias Educacionais e Ensino a Distância? Para responder a essa pergunta, o objetivo geral desta investigação foi descrever o Portal EaD para Você, de forma a apresentar um panorama dos webinários produzidos no período de abril a agosto de 2020, com análise dos temas apresentados. Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa se caracteriza como descritiva, de abordagem qualitativa. Conclui que iniciativas como o Portal EaD para Você tendem a incorporar no meio acadêmico conhecimentos relacionados à esfera das Tecnologias na Educação.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Webinários. Portal EaD para Você – UFMA.

### Abstract

Study the theme of Webinars, using the Portal EaD para Você of the Federal University of Maranhão as a field of research. From the contextualization of the object of study, the following question emerged: How does Portal EaD para você work with the academic community in the democratization of knowledge about Educational Technologies and Distance Learning? Answering this question, the general objective of the investigation was to describe the Portal EaD para Você, in order to present an overview of the webinars produced, from April to August 2020, analyzing the themes presented. As for the methodological aspects, the research is characterized as descriptive with a qualitative approach. It concludes that initiatives like Portal EaD para Você tend to continue incorporating knowledge in the sphere of Technologies in Education to the academic environment.

**Keywords:** Distance education. Webinars. Portal EaD para Você - UFMA.

### Introdução

A Educação a Distância (EaD) diz respeito ao método de ensino em que a interação docente e discente ocorre de forma separada e mediada pela utilização de tecnologias de

---

<sup>20</sup> Graduanda em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Membro do Grupo de Pesquisa na Análise dos Materiais Publicados de Divulgação da Ciência em Mídias Digitais ou Impressas (GPDCMIDI) e Bolsista do Projeto de Extensão Formação Discente Pesquisador (PEFDP), ambos oriundos do Departamento de Biblioteconomia da UFMA. E-mail: iraluzo@hotmail.com

<sup>21</sup> Mestranda em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Membro do Grupo de Pesquisa na Análise dos Materiais Publicados de Divulgação da Ciência em Mídias Digitais ou Impressas (GPDCMIDI). E-mail: larissacordeiro31.lc@gmail.com

<sup>22</sup> Doutora em Ciência da Educação pela Universidade Autônoma de Assunção. Professor (a) Associado I da Universidade Federal do Maranhão, atuando no Departamento de Biblioteconomia. É Coordenadora do Grupo de Pesquisa na Análise dos Materiais Publicados de Divulgação da Ciência em Mídias Digitais ou Impressas (GPDCMIDI) e do Projeto de Extensão Formação Discente Pesquisador, ambos oriundos do Departamento de Biblioteconomia da UFMA. E-mail: clpecegueiro@gmail.com

informação e/ou plataformas on-line. Nessa modalidade de ensino, o processo de aprendizagem acontece independentemente da localização dos atores, que podem estar separados física ou temporalmente, efetivando-se de forma síncrona ou assíncrona. Esse método, impulsionado pelo avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), surgiu com o intuito de democratizar o acesso e proporcionar a inserção e alcance do maior número de pessoas no conhecimento e formação educacional.

A realidade brasileira, frente ao acesso desigual às tecnologias, somada às diversas dificuldades enfrentadas pelos discentes, que vão desde o manuseio até o conhecimento dos aparelhos tecnológicos, representam alguns dos desafios enfrentados atualmente pela educação a distância no país.

Em 2020, no entanto, esse cenário cheio de desafios e limitações, tornou-se realidade para boa parte das instituições de ensino, docentes e discentes, dos níveis de Educação Fundamental até o Ensino Superior. A razão para tal se deu devido a uma pandemia, causada pelo vírus *SARS-Cov-2*, que levou o Brasil e boa parte do mundo a paralisar, de forma imediata, as atividades e serviços presenciais de diversos setores, incluindo o ensino, a fim de conter a disseminação/circulação do vírus. Todas essas ações foram tomadas a partir do momento em que a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou, no dia 11 de março de 2020, o COVID-19 como pandemia global.

Tal declaração fez com que as instituições de ensino buscassem abruptamente, alternativas para continuar mantendo as interações, sem paralisar suas atividades. A Universidade Federal do Maranhão (UFMA), por meio da Diretoria de Tecnologias na Educação (DTED), consciente de que a educação a distância seria uma alternativa utilizada pelos professores e alunos para continuarem suas atividades, construiu o Portal EaD para Você, com o objetivo de “Subsidiar a aquisição de conhecimentos na esfera das Tecnologias na Educação ao corpo docente e de técnicos da UFMA, por meio de informações, cursos, treinamentos, webinários, dentre outras iniciativas educacionais.” (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2020, não paginado).

Diante do exposto e entendendo as dificuldades e limitações enfrentadas pela comunidade acadêmica, em meio ao período de pandemia, para seguir com suas atividades, este estudo visa responder ao seguinte questionamento: como o Portal EaD para Você atua junto à comunidade acadêmica na democratização do conhecimento sobre as Tecnologias Educacionais e Ensino a Distância? Para responder a esse questionamento, esta pesquisa tem como **objetivo geral** descrever o Portal EaD para Você, de forma a apresentar um panorama dos webinários produzidos no período de abril a agosto de 2020, com análise dos temas apresentados e em conformidade com os objetivos propostos.

Como objetivos específicos, elencam-se os seguintes: a) conhecer o Portal do EaD para Você; b) mapear os webinários produzidos no período de abril a agosto de 2020; e c) analisar os webinários quanto à temática apresentada e em consonância com os objetivos do portal, relacionando-os com as variáveis “temas tratados”, “palestrantes” e “afiliação institucional”.

A escolha do tema de pesquisa se deu primeiramente pela participação das autoras em alguns webinários, o que gerou a inquietação das mesmas sobre a identificação da cobertura dos principais temas discutidos, além da compreensão e disseminação das ações tomadas pela UFMA nesse período de pandemia. O artigo encontra-se estruturado dentro dos padrões da ABNT, com seção introdutória, que explicita a temática, o problema de pesquisa e os objetivos e justificativa; revisão de literatura sobre webinário; métodos de pesquisa; e, por fim, análises dos resultados e conclusão.

## Webinário: um novo conceito de aprendizagem

No Brasil, para que as instituições de Educação Superior possam oferecer cursos na modalidade EaD, de qualquer configuração, elas devem estar credenciadas no Ministério da Educação (MEC) e seguir os Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância, publicados em 2007 pela Secretaria de Educação a Distância do MEC. O objetivo é auxiliar a expansão da Educação Superior no país e complementar as determinações específicas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira (BRASIL, 2007).

Ao apreender o cenário brasileiro da EaD, entende-se que os webinários ofertados pelas Instituições de Ensino Superior também fazem parte da configuração da educação a distância do país. Assim, compreender o que vem a ser webinário significa antes revisitar o conceito de seminário, que corresponde aos encontros ou eventos que “[...] reúnem, em um único local, número significativo de membros de uma comunidade científica, ampliando a comunicação pessoal, na medida que permite troca de informações de maneira intensa, envolvendo maior número de pessoas.” (CAMPELLO; VALADARES CENDÓN; KREMER, 2000, p. 56).

A partir desse conceito, podem-se estabelecer alguns indicadores, como: reunião de pessoas, único local, comunicação científica, troca.

Os webinários são precedidos pelas webconferências, que utilizavam o ambiente *web* na apresentação de encontros remotos, permitindo interações multimodais (texto, áudio e vídeo) e multimídias em tempo real, isto é, de forma síncrona. Nessa condição, viabiliza-se a reunião de pessoas em lugares diferentes e, até mesmo, em horários diferentes para o compartilhamento de informações.

Os webinários são resultados dos avanços tecnológicos e, conseqüentemente, das inovações nos métodos de ensino e aprendizagem do século XXI. De acordo com Saffo (2012 *apud* POWER; ST-JACQUES, 2014), o termo foi cunhado por Eric R. Korb em 1998, que, inclusive, registrou o termo no *United States Patent and Trademark Office*. “O principal objetivo de um webinário é oferecer a troca de informações em tempo real e bidirecional.” (WANG; HSU, 2008, p. 176, tradução nossa). Suas principais funções, segundo Ruiz-Madrid e Fortanet-Gómez (2016, p. 275), é serem: educacionais, informativos e/ou instrucionais.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o termo acaba por ser sinônimo de outras denominações já existentes, como as já citadas, webconferências, encontros virtuais, entre outros. A grande diferença, e umas das principais características do webinário em relação aos outros formatos ofertados *online*, consistem no fato do mesmo poder ser assistido posteriormente no formato *offline*, como cita Ruiz-Madrid e Fortanet-Gómez (2016, p. 275, tradução nossa): “[...] consiste em uma série de palestras simplificadas e/ou gravadas para serem assistidas *offline*, e há vários participantes localizados em diferentes locais, que podem contribuir *online* ou *offline* através de vários modos de comunicação [...]”.

Quanto às principais diferenças, agora em relação aos seminários convencionais, os webinários se diferem, segundo os mesmos autores, por conta de três aspectos: primeiro, porque são multimodais, ou seja, são constituídos por diferentes recursos semióticos; segundo, eles não são lineares, não se limitam a padrões geográficos e/ou temporais; e, por último, os mesmos divergem do que costumava ser considerado convencional, sobretudo em relação à linguagem.

Sobre estruturas ou formatos que os webinários devem adotar, por ser um método relativamente novo e recém explorado, esses eventos ainda não possuem aspectos preestabelecidos. Contudo, Wang e Hsu (2008, p. 176) citam três formatos para a realização dos webinários: a) apresentador vs. diversos participantes de um *site*; b) apresentador vs. diversos participantes de diferentes *sites* e; c) diversos participantes vs. vários participantes de um *site* ou múltiplos *sites*. A viabilidade desses formatos confirma que a realização de um webinário não se limita aos padrões estabelecidos por outros eventos e/ou palestras igualmente ambientadas na internet.

Por fim, pode-se afirmar que os webinários chegaram e, conseqüentemente, assumiram mais uma modalidade inovadora para o ambiente de ensino-aprendizagem, auxiliando na disseminação do conhecimento, na forma como é oferecido e no alcance ilimitado que o mesmo sugere.

### Metodologia

O estudo em questão caracteriza-se como descritivo em relação aos seus objetivos, pois procura observar, classificar, explicar e interpretar os dados obtidos a partir da análise de webinários promovidos pelo Portal do EaD para Você, sem a necessidade de manipulá-los. Reiterando essa fala, Andrade (2003, p. 124) afirma que na pesquisa descritiva “[...] os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles.”

Ademais, esta pesquisa possui abordagem qualitativa, uma vez que busca descrever determinado fenômeno a partir da interação com os objetivos estabelecidos na investigação, levantando aspectos significativos em torno do objeto estudado (SILVEIRA; CORDOVA, 2009). Nesse aspecto, a descrição vai além do comum quando interpreta as ações.

A coleta de dados foi realizada no Portal EaD para Você no mês de agosto de 2020. Essa etapa foi sistematizada conforme a estrutura apresentada na página do Portal. Para tanto, foram observados os seguintes elementos (Quadro 1):

Quadro 1 – Elementos analisados do Portal EaD para Você

Abas do Portal	Tópicos Abordados
<b>SOBRE</b>	O EaD para Você; Quem Somos;
<b>NOSSOS CURSOS</b>	Cursos ofertados pelo Portal;
<b>WEBNÁRIOS</b>	Vídeos; Agenda;
<b>FERRAMENTAS</b>	SAITEBooker; SAITEAVA; SAITE Sobre;
<b>CATÁLOGO EAD</b>	Drops de Conhecimento; Treinamentos Realizados (vídeos); Repositórios Institucionais; Cursos EaD (outras instituições).

Fonte: Portal EaD para Você (2020).

Com relação aos Webinários, a coleta de dados ocorreu tanto na página do Portal quanto no canal do *YouTube* EaD para Você, onde os vídeos dos webinários estão hospedados. Os webinários analisados foram postados no período de abril a agosto de 2020, perfazendo um corpus composto por um total de 32 vídeos. Para análise dos dados coletados na pesquisa foi utilizado o editor de planilhas *Microsoft Office Excel* (2016).

## Análise e Interpretação dos Dados

### Portal EaD para Você

Respondendo a um dos objetivos específicos desta pesquisa, descreve-se inicialmente o Portal EaD para Você e todas as suas configurações. Os webinários promovidos pelo DTED/UFMA têm o objetivo: “[...] de incrementar a formação gratuita e aberta aos professores, técnicos administrativos da UFMA e demais interessados em aumentar seu grau de conhecimento sobre os processos educacionais que envolvem o EaD.” (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2020, não paginado).

O Portal foi criado pela Diretoria de Tecnologias na Educação (DTED), da UFMA, e lançado para a comunidade acadêmica e demais interessados no dia 27 de abril de 2020, oferecendo, além dos webinários, notícias, cursos com certificação pela UFMA, treinamentos, acesso a 28 repositórios institucionais, base de dados e bibliotecas digitais, como LUME, SciELO, OpenStax, BDTD, Capes, entre outras. O Portal pode ser acessado através do seguinte endereço eletrônico: [eadparavc.dinte.ufma.br/](http://eadparavc.dinte.ufma.br/).

A equipe responsável pelo Portal é composta por profissionais multidisciplinares, com experiência em Tecnologias da Educação, de diferentes áreas, como: Pedagogia, Tecnologia da Informação, Administração, Comunicação, Design, entre outras.

O “Portal Ead para Você” segue uma agenda de lançamento de 8 a 10 webinários, em média, por mês, desde a sua criação. No menu, mais especificamente na guia “**Webinários**”, o usuário tem acesso aos vídeos de todos os webinários já realizados, assim como a agenda dos próximos a serem apresentados. Os webinários podem ser assistidos no próprio site ou no canal do Portal no *YouTube*.

O Portal, além de oferecer conteúdo conforme o seu objetivo principal, considera o atendimento e a satisfação do seu público-alvo. Por isso, disponibiliza em sua página inicial uma caixa de sugestões para que os usuários possam sugerir temas que achem relevantes na esfera da Tecnologia na Educação para webinários futuros.

O Portal conta ainda com uma guia onde são apresentados vídeos, cursos, webinários, *faqs* e descrições de algumas ferramentas que podem ser úteis no ensino remoto aos usuários. São elas: a Saite Store, uma biblioteca virtual; o Saite Ava, um ambiente virtual; e a **Saite Booker**, uma ferramenta para a produção e publicação de livros eletrônicos.

Por fim, é disponibilizado na barra do menu do Portal o “**Catálogo EaD**”, no qual contém as guias para: *Treinamentos realizados* (vídeos), *Repositórios institucionais* (*links* para redirecionamentos), *Cursos EaD* produzidos por outras instituições (*links* para redirecionamentos), como, UESP, IFMS, IFRS, entre outras. Na mesma aba, apresenta-se também uma lista categorizada de assuntos nomeada “**Drops de Conhecimento**”. Essa lista contém conteúdos complementares, elaborados por especialistas e disponibilizados ao público. De modo geral, são vídeos de cursos, treinamentos e webinários classificados conforme a temática abordada, o que facilita a busca e a recuperação de conteúdo por parte do usuário. Nessa parte do Portal, há também informações direcionadas aos direitos autorais e de personalidade, situações de aprendizagem na EaD, mídiatização de conteúdo para o ensino remoto, entre outros

### Portal EaD para Você: qualidade temática dos Webinários

Obedecendo ao período de coleta de dados, abril a agosto de 2020, foram utilizados como *corpus* de análise um total de 37 webinários. Diante do mapeamento dos mesmos (Apêndice A), foi possível apresentar um panorama das temáticas mais abordadas, relacionando os webinários e temas com o objetivo proposto pelo Portal EaD para Você.

Dos 37 webinários analisados, pode-se afirmar que os mesmos não obedeceram a um padrão de constância dos apresentadores, já que somente sete pessoas apresentaram mais de uma vez os webinários. Recebem destaque Anilton Bezerra Maia, que apresentou cinco webinários; João Batista Bottentuit Junior, com quatro apresentações; Fernanda de Souza Monteiro, com três webinários apresentados; e, por fim, Carlos de Salles Soares Neto, Paola Trindade Garcia e Walber Lins Pontes, que apresentaram dois webinários cada um. Os demais palestrantes apresentaram somente um webinário, representando 62% desses eventos disponibilizados pelo Portal EaD para Você.

Quanto às temáticas explanadas nos webinários, observou-se que elas evidenciam especialmente os conteúdos relacionados aos recursos, ferramentas e metodologias aplicadas ao ensino remoto e potencializadoras da EaD, como preparação de conteúdos digitais por meio das plataformas *Google Meet*, *Microsoft Teams*, *Google Classroom*, *SIGAA* e *Moodle*. Nessas temáticas também foram abordadas as estratégias de avaliação formativas que podem ser adotadas no ensino remoto e as fontes de informação que podem apoiar a construção de recursos educacionais para o EaD e a descrição das bibliotecas e serviços de informação disponíveis para o ensino on-line.

Questões como a transposição de disciplina presencial para o modelo remoto, o planejamento das aulas e as vantagens da utilização do e-mail institucional pelos docentes também foram assuntos discutidos nos webinários. Percebe-se, então, que os conteúdos apresentados estão de acordo com os objetivos propostos pelo Portal, notadamente aquelas temáticas que exploraram o uso de recursos tecnológicos, como as ferramentas de apoio ao ensino remoto na comunidade acadêmica.

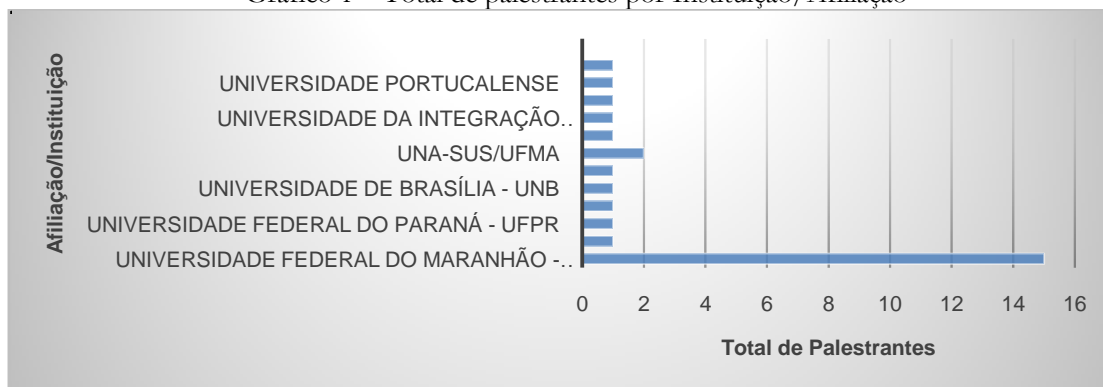
Levando em consideração a motivação para a criação do Portal EaD para Você e seus respectivos objetivos, entende-se que há uma fragilidade na comunidade universitária no que se refere ao ensino remoto, mesmo que a modalidade EaD já venha sendo adotada há alguns anos no contexto brasileiro. Verificou-se, portanto, a necessidade de ofertar conhecimentos para a formação dos professores e técnicos nesse processo de transposição das atividades presenciais para as atividades remotas. A criação do Portal EaD para Você foi uma das ações tomadas pela UFMA nesse período de pandemia e que ampara a educação remota emergencial.

Arruda (2020, p. 266) reitera esse cenário quando assegura que a educação remota em tempo de pandemia

[...] é um princípio importante para manter o vínculo entre estudantes, professores e demais profissionais da educação. a resposta em contrário pode representar o afastamento por muitos meses de estudantes dos espaços escolares (físicos e virtuais), o que pode comprometer a qualidade da educação [...] compreensão de que a educação remota não se restringe à existência ou não de acesso tecnológico, mas precisa envolver a complexidade representada por docentes confinados, que possuem famílias e que também se encontram em condições de fragilidades em suas atividades.

Quanto à afiliação institucional dos palestrantes, averiguou-se que quase todos são vinculados à UFMA (Gráfico 1). Foi encontrado um total de doze instituições de vínculo; somente uma delas não se caracteriza enquanto Instituição de Ensino Superior, que é o Hospital Universitário UFMA; duas delas são instituições estrangeiras.

Gráfico 1 – Total de palestrantes por Instituição/Afiliação



Fonte: as autoras.

Observou-se que a UFMA é uma instituição de afiliação que possui um total de 15 palestrantes, porém, ao somar com as demais instituições que possuem ligação com a Universidade, como, por exemplo, o Hospital Universitário e a UNA-SUS/UFMA, esse número aumenta. Dessa forma, cabe fazer uma reflexão por meio de uma analogia com a endogenia acadêmica, que “[...] consiste no recrutamento de acadêmicos pela mesma instituição na qual realizou doutorado.” (BARBOSA, 2018, p. 171). Nesse âmbito, os webinários do Portal EaD para Você, em grande parte, são ministrados por palestrantes afiliados à própria UFMA.

## Conclusão

Retomando o objetivo geral deste estudo, que foi descrever o Portal EaD para Você, de forma a apresentar um panorama dos webinários produzidos, considerando os temas apresentados em relação aos objetivos do portal, percebeu-se que o portal vem cumprindo sua função, que é ser uma ferramenta atual de colaboração para os professores no trabalho remoto. Já no que tange aos objetivos específicos propostos pela presente pesquisa, verificou-se que:

**a) conhecer o Portal EaD para Você:** o Portal possui uma interface interativa e que facilita a sua usabilidade. Outro aspecto que chama atenção dentro do Portal é que o mesmo não se limita apenas aos seus cursos e webinários, uma vez que faz divulgação de diversas ferramentas e cursos oferecidos por outras instituições, além de ofertar uma aba para conteúdos complementares, que são os Drops de Conhecimento.

**b) Mapear os webinários produzidos no período de abril a agosto de 2020:** como frisado anteriormente, o Portal produz de oito a dez webinários por mês desde a sua criação. Se esse ritmo for contínuo, pode-se fazer uma projeção de que, até o final do ano de 2020, o Portal irá produzir mais de cinquenta webinários, podendo explorar ainda diversos conteúdos que se relacionam à educação remota emergencial.

**c) analisar os webinários quanto à temática apresentada e em consonância com os objetivos do portal:** os temas realmente estão voltados para aquilo que o portal se propõe, que é a presença de palestrantes especialistas na área de Tecnologias na Educação, porém, ressalta-se que a afiliação institucional destes ainda está muito restrita à UFMA.

O Portal atua junto à comunidade acadêmica na democratização do conhecimento sobre as Tecnologias Educacionais e Ensino a Distância, por meio da formação aberta e gratuita, oferecendo cursos, treinamentos, além dos próprios webinários. Esse cenário traz consigo reflexões sobre a demanda por conhecimento na esfera das Tecnologias na Educação, que será constante, pois o processo educacional é evolutivo e continuado. Portanto, acredita-se que o Portal tende a incorporar no meio acadêmico iniciativas educacionais relacionadas às tecnologias digitais.

### Referências

- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 257-275, maio 2020.
- BARBOSA, E. T. *et al.* Relação entre endogenia e a avaliação CAPES dos programas de pós-graduação em ciências contábeis no Brasil. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 12, n. 2, maio 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Referenciais de qualidade para educação superior à distância**. Brasília: Secretaria de Educação a Distância, 2007.
- CAMPELLO, B.; VALADARES CENDÓN, B.; KREMER, J. M. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.
- POWER, M.; ST-JACQUES, A. The graduate virtual classroom webinar: a collaborative and constructivist online teaching strategy. **MERLOT**, [S. l.], v. 10, n. 4, dez. 2014.
- RUIZ-MADRID, N.; FORTANET-GÓMEZ, I. An analysis of multimodal interaction in a webinar: defining the genre. **C. Vargas-Sierra**, [S. l.], v. 2, p. 274-282, 2016.
- SILVEIRA, D. T.; CORDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO. PORTAL EAD PARA VOCÊ. **Webinários Realizados**. 2020. Disponível em: [https://eadparavc.dinte.ufma.br/?page\\_id=455](https://eadparavc.dinte.ufma.br/?page_id=455). Acesso em: 18 set. 2020.
- WANG, S.; HSU, H. Use of the webinar tool (elluminate) to support training: the effects of webinar-learning implementation from student-trainers' perspective. **Journal of Interactive Online Learning**, [S. l.], v. 7, n. 3, 2008.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021



## O JOGO ARIÊ NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Juliane Paprosqui<sup>23</sup>  
Patrícia de Fátima Vieira<sup>24</sup>  
Marcelo Gschneitner Wisbistcki<sup>25</sup>  
Liziany Müller Medeiros<sup>26</sup>

### Resumo

Este artigo apresenta os resultados de um projeto de intervenção pedagógica cujo objetivo foi a realização de uma atividade que envolvesse a utilização de tecnologias voltadas para o ensino, através de atividades lúdicas e que auxiliassem a alfabetização por meio de jogos pedagógicos eletrônicos em uma turma de pré-escola. Nesta intervenção foram utilizados os métodos da pesquisa de campo, do tipo exploratória com cunho quali-quantitativo. Pôde-se constatar com esta atividade que o ato de aprender se tornou divertido, evidenciando que a criança realmente aprende brincando, e que os jogos eletrônicos têm grande potencial para melhoramento da motricidade fina das crianças.

**Palavras-chave:** Intervenção pedagógica. Jogos educativos. Alfabetização.

### Abstract

This article presents the results of a pedagogical intervention project whose objective was to carry out an activity that involved the use of technologies aimed at teaching, through playful activities and that aid literacy through electronic pedagogical games in a class of preschoolers. -school. In this intervention, the methods of field research, of the exploratory type with a quali-quantitative nature, were used. It was possible to verify with this activity that the act of learning became fun, showing that the child really learns while playing, and that electronic games have great potential to improve the fine motor skills of children.

**Keywords:** Pedagogical intervention. Educational games. Literacy.

### Introdução

Neste artigo será apresentado o projeto de intervenção que teve como proposta a realização de uma atividade pedagógica com o objetivo de produzir uma atividade lúdica como auxílio para alfabetização por meio de jogos pedagógicos eletrônicos.

A ação foi colocada em prática em uma Escola Municipal de Educação Infantil, na cidade de Alegria no estado do Rio Grande do Sul, com uma turma com idades de 04 (quatro) anos, do turno matutino, perfazendo um total de 19 (dezenove) alunos pesquisados. Foram realizadas atividades que visavam auxiliar a alfabetização através de jogos educativos, em especial o jogo chamado “Ariê” praticados no laboratório de informática.

Como a proposta pedagógica da educação infantil não é a alfabetização em si, mas preparar a criança para ser alfabetizada no tempo certo, evitando que as fases do desenvolvimento infantil sejam omitidas em detrimento de um resultado mais rápido em algum momento do desenvolvimento e, por saber que, o aprendizado se dá na ação do brincar que o jogo eletrônico foi

---

<sup>23</sup> Doutoranda em Geografia – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

<sup>24</sup> Pedagoga – Prefeitura Municipal de Independência RS

<sup>25</sup> Pedagogo – Prefeitura Municipal de Alegria RS

<sup>26</sup> Professora Associada I – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

proposto como atividade de intervenção para colaborar com a futura alfabetização dos sujeitos envolvidos.

Desta forma, este exercício recebe o nome de prontidão adequada à alfabetização vale buscar o entendimento do que é prontidão para a alfabetização, Emília Ferreiro (1988) destaca que não é preciso que a criança passe por tais procedimentos de mera repetição e coordenação motora de segurar o lápis, mas, a educação infantil utilizando-se do termo da “prontidão” busca familiarizar a criança com o mundo letrado, dando a todas as crianças, as que não tendo um meio social letrado, alfabetizado e culturalmente ativo, a mesma base dos que possuem todos os estímulos pertinentes a alfabetização em seus lares.

Todavia, a educação infantil busca fazer isso a partir de seu instinto infantil de brincar, brincando a criança aprende, internaliza, constrói e desconstrói e assim a alfabetização (leitura /escrita) se dá de forma espontânea por isso o professor ao preparar a aula na educação infantil deve também considerar que *“a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica...”* (MOYLES, 2002, p.21). E neste brincar, os jogos eletrônicos pedagógicos tem muitas possibilidades de fornecer aprendizados que estimulem o que, conforme Russo (2015) são habilidades básicas para a alfabetização, que a criança tenha ritmo, percepção, lateralidade, memória cinestésica, habilidades visuais e auditivas, coordenação motora, orientação espacial e esquema corporal.

Desta forma, realizar o processo pedagógico de prontidão para a alfabetização com as crianças da educação infantil de quatro anos através de jogos eletrônicos seria unir a necessidade da educação formal com a necessidade biológica da criança, unindo forças para atingir o objetivo da educação que é o letramento e a alfabetização sem com isso sobrepor etapas ou privar a criança de sua fase infantil de experimentação ao mesmo tempo em que se apresenta saberes e conceitos letrados.

### Revisão de literatura

O jogo possui duas funções na educação: a função lúdica, uma vez que propicia diversão, e a função educativa, pois ensina qualquer coisa que complete o aluno em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo (KISHIMOTO, 1998). Desta forma, utilizar-se de jogos pedagógicos, eletrônicos ou não é uma ferramenta de construção do saber da criança a ser explorada de forma a tornar a alfabetização e o letramento algo espontâneo.

Introduzir jogos eletrônicos na educação infantil é também entender que *“na escola, o computador deve ser usado não como um substituto do professor, mas como um recurso auxiliar de que ele dispõe para facilitar o desenvolvimento do trabalho pedagógico interdisciplinar”* (HAIDT, 2003, p. 280). Sendo utilizado com parcimônia, inteligência e planejamento das aulas, com objetivos claros e percepção da evolução do aluno na atividade proposta.

O uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber, [...]. Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado, e algumas vezes ate mesmo sua natureza. As novas possibilidades de criação coletiva distribuida aprendizagem cooperativa e colaboração em rede oferecida pelo ciberespaço colocam novamente em questão o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas como nas escolas. (LÉVI, 1999. p. 172)

Mesmo Lévi (1999) tratando em seu texto propriamente da educação a distância, pode-se acertadamente utilizar suas palavras para a educação infantil na mediação do jogo eletrônico uma vez que, é exatamente esta a proposta da utilização do suporte tecnológico para o processo de alfabetização, rever as relações do saber, prolongar as capacidades cognitivas, a criação coletiva, interativa, cooperativa e colaborativa, e assim colocar em questão a forma como se trabalha nas escolas e fora dela.

Para que se tenham atividades que venham ao encontro do objetivo escolar da educação infantil, que é a prontidão para a alfabetização é necessário que o professor se aproxime e conheça o mundo dos jogos eletrônicos, pois, ele faz parte do cotidiano de muitos alunos, adolescentes e jovens.

Mas, dentre tantos meios, métodos e materiais, por que utilizar os jogos eletrônicos? Uma possível resposta por ser dada por Gros (1998), quando afirma que a utilização de videogames permite ao aluno o desenvolvimento das capacidades de retenção da informação, estimulando a criatividade, exigindo dele o planejamento de situações, a formulação de hipóteses e a experimentação, e obriga à tomada de decisões e à conseqüente confirmação ou invalidação das hipóteses que o aluno coloca à medida que o jogo se desenrola.

Santos (2011, p. 77) também corrobora ao dizer que essas tecnologias “ampliam e potencializam a nossa capacidade de memória, armazenamento, processamento de informações e conhecimentos, e, sobretudo, de comunicação”. E este processo todo, estimula seu cérebro a aprender sempre estratégias novas a partir do que deu certo e do que deu errado, construindo bases sobre os saberes abordados no jogo sejam eles no que diz respeito ao saber em si ou na necessidade mecânica/física de organizar este saber.

Então, cabe ao professor, pensar em uma aula que atenda as demandas atuais da educação e “proporcionar para o aprendiz um ambiente em que os usuários queiram estar, queiram explorar e fiquem entretidos em tal intensidade que aprendem sem sentir que estão aprendendo” (SANTAELLA, 2012, p.170). Cabe ao professor ser o guia desta criança em um tempo de total alteração tanto do papel da criança quanto da própria educação perante uma sociedade que está em constante movimento.

## **Metodologia**

Nesta intervenção foram utilizados os métodos da pesquisa de campo, do tipo exploratória com cunho quali-quantitativo. Inicialmente foi investigado o perfil dos alunos, com relação às tecnologias de que dispõem, para buscar jogos que não ficassem aquém ou além de suas capacidades, mas sim proporcionando desafios atingíveis e instigantes.

Posteriormente, foram utilizados computadores do laboratório de informática, de uma escola municipal, os jogos foram selecionados considerando que a faixa etária, as habilidades que podem desenvolver no aluno, como motricidade fina, atenção, oralidade e contato com a palavra escrita. Os jogos utilizados foram: Ariê: brincando com Ariê 1, brincando com Ariê 2, brincando com Ariê 3 :Ilha da aventura e Arie 7 erros.

Foi realizada uma aferição dos conhecimentos antes das atividades e posterior a interação com os jogos, para que seu progresso possa ser minimamente mensurado. A atividade escolhida para a mensuração do progresso é um desenho impresso do próprio jogo, (figura 1), onde foi orientado oralmente pelo professor da sala, que deveria ser posto o nome do aluno: com o objetivo de avaliar o grau da escrita; que o desenho fosse pintado: para avaliar a motricidade; e que se fizesse a contagem e grafia do número de nuvens do desenho: para avaliar a inteligência matemática.



Figura 1: desenho de avaliação.

Fonte: <http://www.brincandocomarie.com.br/sou-mais-arie/> (2017)

O mesmo desenho e orientações (figura 1), foram utilizados para verificar o progresso, após as atividades de jogos. Foram realizadas um total de quatro aulas, com duração de 45 minutos cada, em dias alternados com os jogos Brincando com Ariê. A utilização da atividade de mensuração se fez necessária por este projeto ter também a proposta de analisar o desenvolvimento tanto qualitativo quanto quantitativo, para que se tenha por meio da prática a compreensão da função do jogo eletrônico na atuação pedagógica partindo também dos resultados obtidos.

A avaliação qualitativa do progresso dos alunos a partir da utilização do jogo pedagógico se deu a partir da análise do professor da turma, considerando: a participação dos alunos, a receptividade da proposta e o progresso nas fases dos jogos observado pelo professor.

## O jogo

### O jogo brincando com Ariê

O jogo escolhido para pesquisa “Brincando com Ariê” foi idealizado e construído pela empresa Krafthaus (2017), fundada em 1999 que desenvolve projetos nas áreas de programação visual em mídia digital e impressa, tem como objetivo comunicar e influenciar através de imagens, diagramação, interfaces, animações e qualquer outro meio gráfico para alcançar os sentidos das pessoas.

De acordo com os idealizadores Ariê é um jogo educativo onde as brincadeiras e “os jogos foram feitos para auxiliar na alfabetização de forma divertida. Eles têm níveis de dificuldade conforme a brincadeira avança” (krafthaus, 2010).

O Ariê é o protagonista de uma série de jogos educativos para auxílio na alfabetização. Jogos são muito atraentes para as crianças, mas acreditamos que eles não devem servir somente como distração e passatempo. Achamos que juntar essa empolgação e atenção dispensada nos jogos de forma a estimular o aprendizado infantil é uma ótima atitude a ser explorada. Nossa proposta é fazer um grupo de jogos voltados para uso doméstico ou em escolas. São atividades interessantes, desenvolvidas buscando sempre a melhor qualidade de design e usabilidade. (KRAFTHAUS, 2017).

O jogo é disponibilizado gratuitamente no site da empresa Krafthaus (<http://www.krafthaus.com.br/v3/index.htm>) ou do próprio site do jogo (<http://www.brincandocomarie.com.br/jogos/>). São disponibilizados 17 jogos, dispostos em links de: todos (17 jogos), Brincando com Ariê (3 jogos), português (11 jogos), matemática (6 jogos) e idiomas (1 jogo em inglês e 1 jogo em francês). Foi escolhido o jogo Brincando com Ariê porque dentro da sua divisão ele possui três jogos distintos: Ariê 1, 2 e 3, com quatro fases de desenvolvimento e dificuldades e aborda tanto a motricidade fina, a língua portuguesa e a matemática.

Tem na figura do Leãozinho Ariê (figura 2) o personagem principal. O mesmo tem uma aparência infantilizada, acolhedora e simples, com desenho de traços fortes e definidos, com cores básicas e a voz não tem definição de gênero, tem a pronúncia das palavras claras e bem articuladas. No jogo é o personagem que orienta cada fase e o cumprimento ou não de cada tarefa, instiga a participação e progressão para a próxima fase e distribui as premiações.



Figura 2: Leãozinho Ariê.

Fonte: <http://www.brincandocomarie.com.br/contato/>. (2020)

Estes jogos têm uma interface colorida e atraente para crianças. Trabalhando o alfabeto, números e quantidades em várias brincadeiras infantis tradicionais, como as bolhas de sabão, por exemplo. As dificuldades das atividades, ou dos desafios vão aumentando quando se atinge cada uma das fases, podendo ser repetidas até que a criança atinja o objetivo da fase.

Também dispõem de atividades com o intuito único de promover a melhora da motricidade fina, coordenação motora e lateralidade. Os jogos têm ao mesmo tempo ordens escritas e em áudio, o que vai proporcionando uma assimilação e relacionamento entre som e símbolo, construindo a base para o letramento alfabético e numérico.

O primeiro jogo é o Ariê 1, o leãozinho Ariê em sua caverna, apresenta as quatro fases do jogo para a escolha da criança. Apesar das fases serem com dificuldade progressiva, o jogo permite à escolha aleatória de cada uma delas, da mesma forma que, permite o retorno a fase anterior, com diferentes objetos e forma de disposição, em que a criança não teve um desempenho muito bom, a seu próprio entender ou do professor que acompanha a atividade.

No segundo jogo, Brincando com Ariê 2, as dificuldades vão aumentando, mas mesmo assim a aprendizagem para crianças não alfabetizadas é possível, pois o jogo exalta o acerto e desconsidera graficamente o erro. Há atividades de associação e ordenação de letras e palavras (grafadas e oralizadas) com objetos e associação da quantidade de objetos com a grafia dos números. No mesmo estilo do jogo Ariê 1 possibilita a livre escolha das fases.

A fase do jogo Brincando com Ariê 3 :Ilha da aventura, pode ser explorada pelas crianças que passando pelas outras fases: Ariê 1 e 2, apresentam disposição para continuar jogando em fases mais complexas. Este jogo apresenta fase com atividades mais difíceis, palavras com maior número de letras, associações diferentes das apresentadas nas outras etapas, caça-palavras que requerem maior entendimento e compreensão. Por isso, somente os alunos que progredirem nas demais etapas a ponto de acompanhar a complexidade deste jogo Ariê 3, foram capazes de jogá-lo.

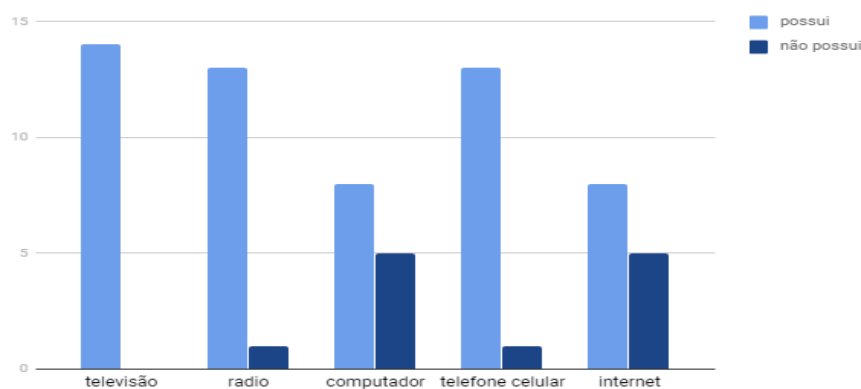
Antes de iniciar os jogos do Brincando com Ariê 1, 2 e 3 foi utilizado o Arie 7 erros, como atividade de concentração e preparação para os outros jogos, pois enquanto o professor foi orientando a turma e acontecia a ativação dos computadores, os alunos que estão no ambiente do jogo puderam fazer esta atividade e não ficaram ociosos.

Todas as atividades do jogo e as fases são adequadas à idade das crianças, tem cunho educativo, e trabalham a motricidade, a criatividade, a memória, e ainda proporciona contato com a grafia de letras e números, bem como com sua significação fonológica e de quantidade. Por isso, plenamente adequados à proposta e objetivos da atividade.

### **Hora do jogo - análise da atividade**

Antes do momento do jogo propriamente dito, foi encaminhada aos pais um questionário sobre disponibilidade de tecnologias em suas residências, dos dezenove alunos da turma responderam, através de seus pais ou responsáveis ao questionamento de perfil sobre o acesso às tecnologias digitais de informação.

Gráfico 1 : Acesso às Tecnologias Digitais de Informação



Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Em análise aos dados levantados no questionário pode-se verificar que todos os alunos possuem televisão e o rádio ainda sendo uma tecnologia de informação bastante utilizada, metade dos alunos que responderam, ou seja, sete alunos, possuem computador e internet, e 13 possuem telefones celulares .

Quando foi proposto aos alunos de 4 anos da Educação Infantil uma aula diferente com jogos usando as tecnologias, neste caso o computador e os jogos Ariê, era contagiante ver em seus olhares o brilho e a oportunidade de experimentarem uma aula diferente nunca antes proposta a eles..

Começando pela distribuição dos desenhos até a chegada ao laboratório foi gratificante ver a curiosidade do novo e a vontade em aprender. Durante a pintura da figura eles teriam que escrever os números 1 e 2 dentro das nuvens, um número em cada uma delas, além de pintar a mesma respeitando os limites com as cores que acharem melhor, bem como, escrever seus nomes da forma que sabem, para posteriormente ir ao laboratório de informática.

A maioria respeitou os limites da figura, utilizando mais de uma cor para efetuar a pintura, a questão de respeitar limites é considerada uma elevação da qualidade da motricidade fina, útil para a prática da escrita. Chegando na escrita dos números o que percebeu-se é que conhecem os mesmos, mas não conseguem reproduzir na forma da escrita, tendo aí, mais uma área a ser trabalhada no decorrer das aulas.

Com relação aos nomes poucos souberam escrever de forma correta e completa seus nomes, conhecem as letras, mas não a grafia correta utilizando grafias espelhadas, silábicas e alfabéticas. Nesta fase, no entanto, as crianças aprendem de forma lúdica números e letras, não necessitando pular de fase, já que o objetivo da educação infantil é prepará-los para a entrada das séries iniciais.

Depois deste trabalho inicial os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática. A turma foi dividida em dois grupos, considerando o número de equipamentos disponíveis. Um grupo ficaria na sala de informática com o professor da turma, enquanto o outro com a monitora do laboratório na sala de leitura ouvindo historinhas infantis. No laboratório foi explicado a elas a forma de pegar o mouse e onde clicar para que os jogos dessem seguimento.

A primeira vista, percebeu-se que apesar de que sete alunos (gráfico 1) declararam ter computador e internet, os mesmos não tinham contato com este equipamento, pois, o manuseio foi muito precário e tímido a primeira vista, sendo construindo a familiaridade com o decorrer da atividade.

Com as explicações prontas, abriu-se o jogo Ariê 1 onde antes de começarem a jogar teriam que escrever seus nomes usando o teclado. Todos conseguiram fazer esta atividade, uns com mais facilidades outros com demonstrações de medo de estragar o computador. Feito isso foi sugerido para clicarem no jogo da memória, onde deveriam descobrir onde estavam as figuras iguais. Tamanho era o interesse que todos vibravam quando encontravam as figuras iguais, se tornando assim um desafio ainda mais interessante aos demais que ali estavam. Após concluírem essa fase poderiam mudar de jogo dentro do Ariê 1, que era pintura do Ariê, utilizando as cores ali apresentadas.

Quando todos da primeira turma passaram por esse processo, foi a vez de trocar de grupo, utilizando a mesma forma de explicação para que dessem continuidade aos jogos. Depois que todos passaram por esse processo de forma individual, foi a vez de chamar todos de uma vez só e em grupos trabalharem e jogarem respeitando a vez de cada um. Observou-se que durante a atividade de pintura faziam comparações com seus desenhos pintados anteriormente em sala de aula. Além disso, notou-se que todos conhecem as letras do alfabeto, necessitando o estímulo da escrita.

Com o encerramento das atividades do dia, queriam saber quando retornariam ao laboratório para uma próxima aula. Percebeu-se como é necessário implantar o uso das tecnologias não importando a escolaridade. Visto que, as aulas feitas no laboratório foram produtivas e desafiadoras proporcionando a todos os envolvidos o despertar pela curiosidade, facilitando assim a forma de ensinar e deixando o professor com mais técnicas e formas de se trabalhar.

No segundo momento da atividade utilizando jogo eletrônico, os alunos apresentaram uma familiaridade maior com os equipamentos, mais desenvoltura com o próprio jogo e foram mais rapidamente ultrapassaram as fases do jogo. Estavam menos ansiosos por não ser mais uma novidade tão grande, mas felizes com a atividade. Jogaram e conversaram sobre o jogo entre si, compartilharam informações com os colegas, colaboraram com os que não estavam progredindo e não perceberam o tempo passar.

### Considerações finais

Pôde-se constatar com esta atividade o quão divertido pode ser aprender. A criança realmente aprende brincando, podendo inclusive, ser alfabetizada com auxílio da tecnologia. As atividades desenvolvidas no jogo melhoram a motricidade fina, estimulando a busca de novos resultados, aguça a curiosidade e ensina que atitudes têm resultados positivos ou negativos.

Além de resultados práticos diretos com a alfabetização, letramento e a aprendizagem, ainda há aprendizagens sociais e de interação, como: aprender a ganhar e perder, aprender a sua vez de jogar, aprender a dividir, aprender a ajudar o colega com sua dificuldade e tantas outras interações que foram perceptíveis na atividade da utilização do jogo mediado por computador. Sabe-se que estas aprendizagens também são possíveis com qualquer tipo de jogo, e no jogo eletrônico isso não seria diferente, cada jogo tem seus estímulos e aprendizagens sendo necessário o conhecimento prévio para sua utilização como metodologia de ensino para que tenha o resultado pedagógico esperado.

Constatou-se também a necessidade de o professor preparar a aula, escolher o jogo, jogá-lo para conhecer seus processos, preparar o laboratório de informática, verificando a disponibilidade de internet, de sistema de áudio, compatibilidade do processador com o jogo, fazer o download do jogo para o computador para melhorar o desempenho da atividade. Uma atividade bem planejada torna possível que mesmo uma turma heterogênea atinja objetivos similares e evolutivos, preparando o educando para a alfabetização e o letramento, estimulando de forma lúdica, tranquila e natural a construção do seu processo pessoal de aprendizagem.

### Referencias

- BRASIL. **Brinquedos e brincadeira de creches: manual de orientação pedagógica.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília. MEC/SEB, 2012.
- BRINCANDO COM ARIÊ, disponível em: <http://www.brincandocomarie.com.br/arie-1/>. Acesso em: 01 set. 2020.
- FERREIRO, E. **Reflexões sobre a alfabetização.** São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1988.
- GROS, B. **Jugando con videojuegos: educaci3n y entretenimiento.** Bilbao: Desclée de Brouwer, 1998.
- Haidt, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral.** São Paulo: Ática, 2003.
- IBGE. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/alegria/panorama> Acesso em: 15 de set. 2020
- KISHIMOTO, T M. (org). **O jogo e a Educação Infantil.** São Paulo: Pioneira, 1998.
- LÉVI, P. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo. Editora 34, 1999.
- MOYLES, J. R. **Só brincar?** O papel do brincar na educação infantil. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- O JOGO ARIÊ. disponível em : <https://krafthaus.wordpress.com/category/infantil/>. Acesso em : 01 set. 2020.
- RAMOS, D. **Jogos eletrônicos desejo e juízo moral.** Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- RUSSO, R. **Neuropsicopedagogia Clínica: Introdução, Conceitos, Teoria e Prática.** Curitiba: Juruá, 2015.



SANTAELLA, L. **O papel do lúdico na aprendizagem.** In: Revista Teias, Rio de Janeiro, v. 13, n. 30, p. 163-173, set./dez. 2012.

SANTOS, E. O. **A cibercultura e a educação em tempos de mobilidade e redes sociais: conversando com os cotidianos.** In: FONTOURA, Helena Amaral;

WINNICOTT, D.W. **O Brincar e a Realidade.** Rio de Janeiro: Imago, 1971.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021

## EDUCAÇÃO E ENSINO CONTEXTUALIZADO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL DOS METAIS PESADOS

Layane Bastos dos Santos<sup>27</sup>

### Resumo

A presente pesquisa pretende mostrar como o ensino contextualizado de Química, atrelado a Educação Ambiental é capaz de provocar a aproximação do conteúdo à realidade dos estudantes. Para tanto se utilizou como método, a pesquisa de campo por meio de uma abordagem interventiva, com aplicação de questionários, pautados na Educação Ambiental. Percebeu-se que é necessário entender adequadamente as características dos metais pesados, para poder compreender determinados comportamentos dos mesmos no meio ambiente. Concluiu-se que a abordagem multidisciplinar e transversal, aproxima conceitos científicos dos metais pesados e da tabela periódica ao cotidiano dos discentes, promovendo a compreensão acerca de vários problemas ambientais atuais.

**Palavras-Chave:** Abordagem interventiva; Ensino contextualizado; Ensino de Química.

### Abstract

This research aims to show how the contextualized teaching of Chemistry, linked to Environmental Education is able to bring the content closer to the students' reality. To this end, Field research was used as a method through an interventional approach, with the application of questionnaires, based on Environmental Education. It was realized that it is necessary to properly understand the characteristics of heavy metals, in order to understand certain behaviors of the same in the environment. It was concluded that the multidisciplinary and transversal approach brings scientific concepts of heavy metal and the periodic table closer to the students' daily lives, promoting the understanding about several current environmental problems.

**Keywords:** Interventional approach; Contextualized teaching; Chemistry teaching.

### Introdução

A sociedade atual precisou repensar sua relação com a natureza, graças a enorme produção de lixo e ao depósito inadequado desses resíduos no Ambiente. Desastres ambientais também tornaram-se ocasiões cada vez mais frequentes e devastadoras. O homem moderno a muito passou a consumir além de suas necessidades básicas, o consumo exacerbado de bens e a obsolescência programada de produtos foram determinantes para processo de deterioração de diversos ecossistemas (FERREIRA; KNOERR; STELZER, 2015).

O descarte inadequado e exacerbado de resíduos sólido no ambiente provoca efeitos demasiadamente danosos à natureza; a poluição do ambiente, desde a poluição dos solos até a poluição de corpos hídricos pelos lençóis freáticos, bem como a extração acerbadada de matéria prima natural, contribui intensamente para a destruição de diversas espécies de plantas e animais, o ser humano inclusive, já que a oferta de recursos naturais é limitada e, conseqüentemente, afeta diretamente os meios de produção e consumo (MASSENA; MARINHO, 2011).

---

<sup>27</sup> Universidade Estadual do Piauí. Psicóloga, Professora e Pesquisadora. Mestre em Psicologia. Bacharel e Licenciada em Psicologia. Tecnóloga em Publicidade e Propaganda. Atualmente, Trabalha como Psicóloga com vínculo efetivo no Instituto Federal do Tocantins - IFTO, mas em exercício provisório no Instituto Federal do Piauí - IFPI. Atua como professora na Universidade Estadual do Maranhão e como professora colaboradora do Instituto Nordeste de Educação Superior e Pós-Graduação-INESPO.

No cenário atual, no qual se busca meios de reverter os incontáveis danos causados pelo homem ao meio ambiente, a Educação Ambiental se caracteriza como uma alternativa viável de sensibilização da sociedade: sua abrangência garantiu a EA a transversalidade no meio educacional, passando a ser ensinada de forma contextualizada às disciplinas formais. Nesse sentido, a Química voltada para as questões ambientais é denominada Química Verde, e suas ações visam à menor produção de reações químicas nocivas ao ambiente, desde a menor produção de produtos ambientalmente perigosos, até a redução da energia atômica empregada nas reações (SILVA; LACERDA; JUNIOR, 2004).

Nesse contexto, o presente estudo lança uma perspectiva, de modo prático - interventivo, acerca do tratamento dado às questões ambientais nas aulas de Química, com ênfase no ensino da tabela periódica e no estudo dos metais pesados (Mercúrio; Chumbo; Cádmio, etc), assim como os diversos problemas que estes metais em específico podem causar ao meio ambiente.

### **A química verde aliada à educação ambiental.**

Através da transversalidade da Educação Ambiental (EA), é possível englobar diversas temáticas sociais, atreladas ao ensino de Química, podendo esta abordar questões complexas relacionadas aos problemas ambientais, desde a exploração industrial dos recursos naturais, bem como a responsabilidade conferida a cada indivíduo na reparação dos danos causados ao ambiente (PITANGA, 2016).

Quando aliado a EA, o ensino de química passa a ser muito mais que repasse de informações, torna-se a discussão de características científicas e sociais vivenciadas no cotidiano dos estudantes, é o que argumenta Pitanga (2016) ao dizer que a Química Verde (QV) não deve se limitar somente ao ensino reducionista, bem como a mera apropriação de conceitos, a QV deve conversar com os pontos defendidos pela EA, no tocante a transverzalização de diversos temas sociais, atuando, não somente, na formação do conhecimento científico, como também na construção de um indivíduo crítico.

Por ser considerada como ciência central, podendo relacionar e contextualizar diversas outras ciências, a Química tem um papel fundamental no despertar do conhecimento científico, pois “encontra-se próxima do cerne de vários problemas que preocupam a todos: melhoria no tratamento da saúde, conservação de recursos naturais, proteção do meio ambiente e suprimento de nossas necessidades diárias de alimentos, vestuário e moradia” (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

No ensino de Química aliado a Educação Ambiental, o LCT é voltado para o ensino direcionando a função social, no qual aquisição de conhecimentos e (re) significação de valores sociais fomenta a formação de um indivíduo social crítico, capaz de tomar decisões de cunho político, social e científico acerca das questões socioambientais, deixando de ser apenas um ser social, passando a atuar diretamente na sociedade, buscando a melhoria da própria qualidade de vida.

### **O ensino contextualizado da tabela periódica e dos metais pesados: uma abordagem ambiental.**

Durante o século XVIII, devido à quantidade significativa de elementos químicos já descobertos, sentiu-se a necessidade de classificar esses elementos, de modo a criar um padrão, a fim de organizá-los de maneira funcional. O primeiro a fazer uma organização primitiva de uma tabela periódica foi Antoine Lavoisier, classificando trinta dos elementos já conhecidos em quatro categorias, são elas: gases; não-metais; metais; elementos terrosos (FERREIRA, 2005).

A tabela periódica atual possui 118 elementos químicos, sua última grande atualização ocorreu em 2016, quando a ela foram adicionados os elementos 113, 115, 117 e 118. A IUPAC, União Internacional de Química Pura e Aplicada, é a responsável pela padronização e distribuição da Tabela Periódica (IUPAC, 2020). Dentro da Tabela Periódica, existem os chamados “Metais Pesados”. O termo metal pesado é comumente atribuído ao grupo de metais de grande densidade e, portanto, de grande peso atômico, e que, para alguns estudiosos, apresentam níveis de toxicidade. Tal definição é errônea por não considerar uma classificação satisfatória dos metais da tabela periódica, além de não considerar os efeitos toxicológicos de forma satisfatória e generalizada, provocando o uso indevido do termo (DUFFUS, 2002).

Os principais agentes metálicos ligados ao processo de poluição e intoxicação são o *Arsênio (As)*; *Alumínio (Al)*; *Prata (Ag)*; *Mercúrio (Hg)*; *Chumbo (Pb)*; e *Cádmio (Cd)*. São metais densos, que não desempenham funções no organismo, comprovadamente tóxicos, presentes em pilhas e componentes eletrônicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). No contexto ambiental, os metais pesados são contaminantes bastante preocupantes, devido a sua disponibilidade natural, capacidade de migração, *bioacumulação* e *biomagnificação*, podendo migrar dos ecossistemas até atingir o organismo humano.

Apesar de poderem ser encontrados naturalmente no ambiente, grandes concentrações de metais pesados contaminantes são fruto da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, mas precisamente o descarte de pilhas e compostos eletrônicos; o descarte indiscriminado de pilhas e componentes eletrônicos é responsável não somente pelo despejo de metais contaminantes, mas também o despejo de grandes concentrações de diversos outros metais pesados no ambiente, metais esses que, em baixas concentrações, são benéficos aos ecossistemas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

No contexto educacional, a abordagem da tabela periódica em relação aos metais pesados, por meio dos conceitos de Química Verde e Letramento Científico e Tecnológico, utilizando-se a Educação ambiental aliada ao ensino de Química pode desenvolver a capacidade discente de crítica, munidos de conhecimentos científicos, de lidar com as questões ambientais, bem como, os problemas sócios – políticos intrínsecos a essas questões, promovendo assim, ações futuras voltadas a uma sociedade ativa e apta a reestabelecer e manter um ambiente saudável e equilibrado.

### **Percurso metodológico.**

A presente pesquisa surgiu de reflexões e inquietações diante do crescimento de problemas ambientais relacionados aos metais pesados. Fenômeno que vem crescendo, um tema atual e que nos instiga a pensar quais estruturas e fatores causam tal situação, ou seja, olhar além do que é visível, a partir da Educação Ambiental atrelada ao Ensino de Química. Para isso, optamos em fazer uma pesquisa quanti - qualitativa, com o método de inspiração fenomenológica.

Gatti (2002) defende o uso das pesquisas quanti-qualitativas, em especial, na educação, pois considera que quantidade e qualidade não estão totalmente dissociadas na pesquisa científica, na medida em que de um lado a quantidade é uma tradução, um significado que é atribuído à grandeza com que um fenômeno se apresenta e do outro lado, ela precisa ser interpretada qualitativamente, pois sem relação a algum referencial não tem significação em si.

Nesse interim, dentre as várias perspectivas de análise que a pesquisa quanti – qualitativa dispõe, escolheu-se utilizar a perspectiva fenomenológica. De acordo com Dutra (2002), a escolha de um método de inspiração fenomenológica parece o mais adequado quando se pretende investigar e conhecer a experiência do outro, uma vez que todo sujeito de contar a sua experiência

nãoserestringesomente a dara conhecer os fatos e acontecimentos da sua vida. “Significa além de tudo, uma forma de existir com-o-outro; significa compartilhar o seu ser-com-o-outro” (p. 377).

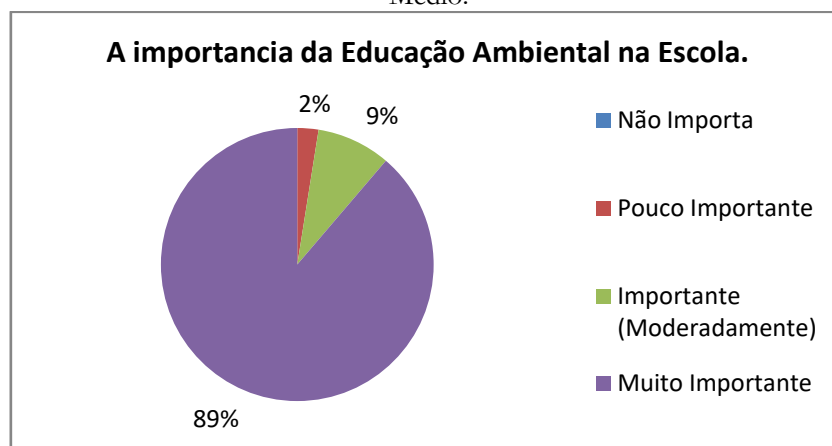
Este trabalho também foi elaborado a partir da proposta de ensino aprendizagem defendida pela acadêmica Denise Fernanda Tudes Mury (2015), no qual, o ensino de Química deve ser contextualizado com o cotidiano do discente, a fim de proporcionar maior e melhor aprendizado, além de contextualizar a Educação Ambiental ao cotidiano dos discentes, no intuito de que estes despertem e atuem nos problemas ambientais enfrentados atualmente.

Durante o período de aplicação da pesquisa, foram trabalhadas, através de aulas teóricas – interventivas, as propriedades da tabela periódica, bem como distribuição eletrônica, ocorrência de alguns elementos específicos, aplicabilidade, e a influência de alguns elementos no meio ambiente, especificamente os Metais Pesados. Foram ensinados aos estudantes: os Metais Pesados, seu conceito, sua localização na tabela, distribuição eletrônica, e sua influencia no meio ambiente, bem como os conceitos de Bioacumulação e Biomagnificação. Após as aulas, aplicou-se junto aos alunos, um questionário que visava informar *o nível de aprendizado obtido pelos discentes após a aplicação dos conteúdos* acerca de tabela periódica e metais pesados, além de também *informar como os discentes relacionavam o ensino de Química com meio ambiente e com o próprio cotidiano*. Os resultados obtidos encontram-se a seguir.

#### Análise e discussão dos achados.

O questionário destinado aos discentes foi composto por sete questões, sendo três delas objetivas. As questões subjetivas tem por objetivo a fixação dos temas abordados, servindo como atividade de *apoio pedagógico*, por conta disso, seus resultados não serão demonstrados neste estudo. Já as questões objetivas, deliberam acerca da relação que os discentes fazem entre *o estudo da Química e Educação Ambiental* e de como ela *pode influir no cotidiano dos estudantes*. Nesse sentido, a tipologia quanti-qualitativa utilizada neste estudo foi *aexploratória* (CRESWELL; CLARK, 2015), caracterizada pelo uso dos resultados qualitativos (das questões subjetivas) contribuem para o desenvolvimento do subseqüente método quantitativo (perguntas objetivas). Participaram uma amostra total de 80 (oitenta) estudantes.

**Figura 1:** Resultado da Questão 1 do questionário respondido pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio.

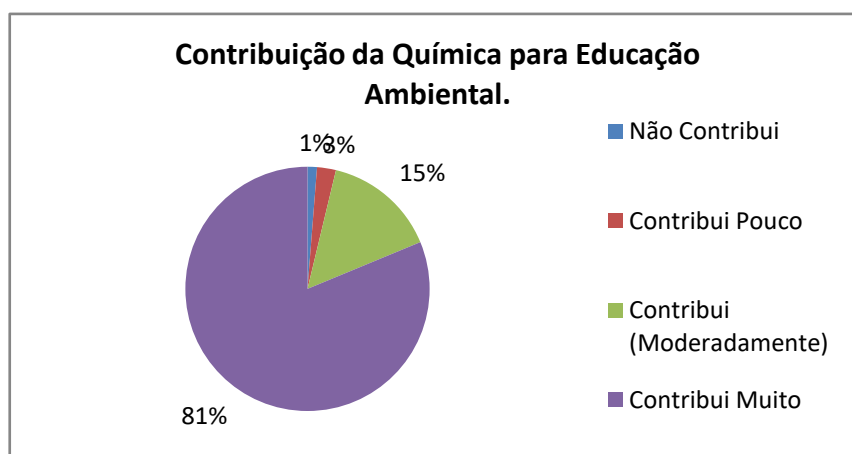


**FONTE:** Autores, 2017.

Como mostrado na Figura 1, acerca da importância da Educação Ambiental na escola, 89% dos alunos entrevistados (71 do total), consideram muito importante que haja Educação Ambiental no ambiente escolar. Apenas 9% (7 alunos do total), consideram importante e somente 2% (2 do total), consideram a Educação pouco importante na escola. Esses resultados vão ao encontro do defendido por Santos e Oliveira (2011, p. 21), que alegam sobre a importância de debater a EA, pois através dela se “emergem reflexões acerca da crescente necessidade de profissionais da educação comprometidos com mudanças socioambientais, alterando assim, esse quadro de apatia e descaso com o meio ambiente em que se vive”.

Fica patente a importância da Educação Ambiental, bem como a necessidades de incorporação pelas Diretrizes do CNE (Conselho Nacional de Educação), dos princípios e objetivos fixados pela Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (MEC, 2000). Além disso, a Educação Ambiental corrobora com os princípios gerais da Educação contidos na Lei 9.394/1996 (Brasil, 1996) que, de acordo com o artigo 32, assevera que o ensino fundamental “terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante: (...) II – a compreensão do ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.” (SATO, 2009, p.1).

**Figura 2** :Gráfico dos Resultado da Questão 2 do questionário respondido pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio

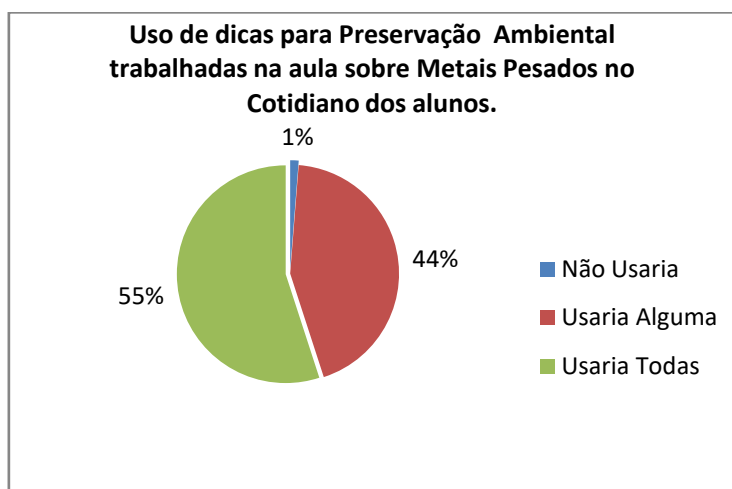


**FONTE:** Autores, 2017.

Em relação à contribuição da disciplina de Química para a Educação Ambiental, como mostrado na Figura 2, 83% dos alunos entrevistados (65 do total), consideram que o estudo da Química contribui muito para a Educação Ambiental. Já 15% (12 alunos do total da amostra), consideram que o estudo da Química contribui. Apenas 3% (2 alunos do total), consideram que o estudo da Química contribui pouco e apenas 1% (1 aluno), afirmou que o estudo da Química não contribui de nenhuma maneira, para a Educação Ambiental.

Podemos concluir que os discentes percebem que Química se configura como um campo de estudo e de diálogo apropriado para a Educação Ambiental, pois possibilita diferentes percepções sobre a realidade, ampliando nossas concepções de mundo e natureza (MONTEIRO *et al*, 2018). A Química também se ocupa com as causas ambientais, representando uma disciplina ideal para conduzir percepções mais complexas de nossas ações com a natureza, bem como atuando como uma ferramenta bastante pragmática para a junção dos conhecimentos científicos com a relação ambiental, de maneira transdisciplinar.

**Figura 3:** Resultado da Questão 3 do questionário respondido pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio.



**FONTE:** Autores, 2017.

Buscando compreender como o Ensino de Química atrelado a Educação Ambiental pode influir no cotidiano dos estudantes, questionou-se se os alunos conseguiram aplicar no seu dia-a-dia, as dicas de preservação do Meio Ambiente trabalhadas durante as aulas interventivas de Química, especialmente no conteúdo de Metais Pesados abordados na temática da tabela periódica. Como mostrado na Figura 3, 55% dos alunos entrevistados (44 do total), considerariam usar as dicas de preservação ambiental discutidas em aula no seu cotidiano. Já 44% (35 alunos do total), considerariam usar algumas das dicas de preservação ambiental discutida em aula. Por último, apenas 1% (1 aluno), não consideraria usar qualquer dica de preservação ambiental discutida em aula.

Atualmente, a temática do descarte inadequado e exacerbado de resíduos sólido no ambiente, os quais provocam efeitos demasiadamente danosos à natureza, desde a poluição dos solos até a poluição de corpos hídricos, lençóis freáticos, bem como a extração acerbada de matéria prima natural, é tema recorrente, socialmente, cientificamente e midiaticamente. Os efeitos dessas ações contribuem intensamente para a destruição de diversas espécies de plantas e animais, afetando diretamente os meios de produção e consumo (MASSENA; MARINHO, 2011).

Trabalhar esse assunto é de extrema relevância no cenário atual, no qual se busca meios de reverter os incontáveis danos causados pelo homem ao meio ambiente, aonde a Educação Ambiental se caracteriza como uma alternativa viável de sensibilização da sociedade, o que pôde ser abordado de maneira prática com nossos discentes durante o assunto de tabela periódica, aonde se deu uma série de dicas pragmáticas de aplicação desses conceitos no cotidiano dos alunos.

Destacamos ainda que o Art. 2º da Lei 9.795/99, o qual delibera a respeito das questões da EA, menciona que a EA é essencial à educação, devendo estar presente de forma articulada, ou seja, deve ser trabalhada englobando os diferentes enfoques da educação, promovendo a integração dos conteúdos curriculares abordados. Nesse sentido, evidenciamos o que Santos e Oliveira (2011) afirmam quando defendem que é responsabilidade das instituições formadoras, portanto das instituições de ensino, o desafio de formar indivíduos conscientes e comprometidos com o seu papel de “cidadão ambiental”.

## Considerações finais

Neste trabalho discutimos a enorme necessidade, por parte da sociedade atual, de uma Educação Ambiental transformadora, na qual houvesse não somente a formação de conhecimento pré-estabelecido, ensinado de forma exclusiva, mas também a formação de um ser social capaz de discernir e identificar situações potencialmente perigosas para o meio ambiente ao qual habita. Nesse contexto, o ensino de Química mostra-se providencial, pois está diretamente relacionado ao cotidiano dos discentes, podendo relacionar-se com qualquer outra disciplina, a fim de ofertar uma formação intelectual completa, na qual o indivíduo pode enxergar-se pelo viés científico, bem como agir, com criticidade e planejamento, diante dos problemas ambientais enfrentados atualmente.

Através dos conceitos de Química Verde e Letramento Científico e Tecnológico, a Educação ambiental aliada ao ensino de Química pode moldar uma sociedade atual, desenvolvendo a capacidade destes indivíduos, munidos de conhecimentos científicos, de lidar com as questões ambientais, bem como, os problemas sócios – políticos intrínsecos a essas questões, promovendo assim, uma sociedade ativa e apta a reestabelecer e manter um ambiente saudável e equilibrado.

Ressalta-se, finalmente, a necessidade de novas investigações sejam propostas no sentido de aproximar conceitos científicos dos metais pesados e da tabela periódica ao cotidiano dos discentes, promovendo a compreensão acerca de vários problemas ambientais atuais, além de estimular ações que cada um pode tomar para contribuir com a recuperação e manutenção de um ambiente sadio para as gerações atuais e futuras. Almeja-se que esta pesquisa inspire o desenvolvimento de estudos futuros abordando as lacunas aqui apontadas, podendo contribuir muito para o avanço do tema.

## Referências

- BROWN, Theodore L.; LEMAY JUNIOR, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química a ciência central. Ed. Pearson Prentice Hall: São Paulo, 2005.
- CRESWELL, John W; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de Métodos Mistos-: Série Métodos de Pesquisa**. Penso Editora, 2015.
- DUFFUS, John H. Heavy metals” a meaningless term. **PureAppl. Chem**, v. 74, n. 5, p. 793-807, 2002.
- DUTRA, Elza. A narrativa como uma técnica de pesquisa fenomenológica. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 7, n. 2, p. 371-378, 2002.
- FERREIRA, Flora Maria Barros. **Tabela Periódica Interactiva On-line: Uma Experiência Com Alunos do 10º ano e Reformulação do Recurso Digital**. Fonte: DA, 2005.
- FERREIRA, Vitor F.; DA ROCHA, David R.; DA SILVA, Fernando C. Química verde, economia sustentável e qualidade de vida. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 1, p. 85-111, 2014.
- IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. Chemistry And Human Health Division Clinica lChemistry. Heavy metals— a mean ingless term. **Pureand Applied Chemistry**, n 74, p.793–807.
- GATTI, Bernardete Angelina. A construção da pesquisa em educação no Brasil. In: **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. 2007. p. 86-86.
- MASSENA, Fábio; MARINHO, Eliane Costa Pinto. Educação ambiental: considerações a partir da teoria das necessidades. **JURIS-Revista da Faculdade de Direito**, v. 16, p. 167-168, 2011.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Política Nacional de Educação Ambiental. Textos da Série Educação Ambiental do Programa Salto para o Futuro**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.
- MONTEIRO, Keila Araujo et al. Evidências de sintomatologia depressiva no pós-parto imediato. **Rev. bras. ciênc. saúde**, v. 24, n. 4, p. 379-388, 2018.
- MURY, Denise Fernanda Tudes. Abordagem do conteúdo polímeros sintéticos a partir da temática lixo e reciclagem nas aulas de química do ensino médio: uma proposta didática. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 4, p. 37-47, 2016.



PITANGA, Ângelo Francklin. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde:(re) pensando paradigmas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 141-159, 2016.

SANTOS, J. P; OLIVEIRA, G. F. Concepções e práticas de Educação Ambiental: O que pensam alguns docentes do ensino fundamental. **RESUMOS VIII ENPEC**, v 1, n 1, p. 01 – 12, 2011.

SATO, Michele. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Artmed Editora, 2009.

SILVA, Flavia Martins da; LACERDA, Paulo Sérgio Berço de; JONES JUNIOR, Joel. Desenvolvimento sustentável e química verde. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 103-110, 2005.

Enviado em 30/04/2021

Avaliado em 10/06/2021

## **EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA: UM ESTUDO À LUZ DA RESPONSABILIDADE SOCIAL**

**Marli Terezinha Vieira**<sup>28</sup>  
**Francisco Gilson Rebouças Junior**<sup>29</sup>  
**Valéria Rueda Elias Spers**<sup>30</sup>  
**Aracelis Gois Morales Rigoldi**<sup>31</sup>  
**Graziela Oste Graziano Cremonezi**<sup>32</sup>

### **Resumo**

Este trabalho objetiva analisar elementos epistemológicos da ciência a luz da responsabilidade social. Como forma de organização do pensamento optou-se pela revisão da literatura por meio de aproximação do tema com áreas filosóficas, sociológicas e da administrativas. Verifica-se que o principal desafio é buscar a teoria aliada a prática como forma de se ter um olhar para diferentes visões sobre a aplicabilidade do conhecimento científico, em especial sobre o fenômeno responsabilidade social. Vislumbrou-se a importância de estudos sobre complexidade na perspectiva de cidadania para a melhoria para a qualidade de vida das pessoas e conseqüentemente a preservação da vida no planeta.

**Palavras-chave:** Epistemologia; Responsabilidade Social; Cidadania

### **Abstract**

This work aims to analyze epistemological elements of science in the light of social responsibility. As a way of organizing thought, it was decided to review the literature by approaching the theme with philosophical, sociological and administrative areas. It appears that the main challenge is to seek theory combined with practice as a way of looking at different views on the applicability of scientific knowledge, especially on the phenomenon of social responsibility. The importance of studies on complexity from the perspective of citizenship was glimpsed to improve people's quality of life and, consequently, the preservation of life on the planet.

**Keywords:** Epistemology; Social responsibility; Citizenship

### **Introdução**

Este estudo se torna relevante pela importância da teoria do conhecimento e a relação com o tema responsabilidade social para com o ambiente em que as organizações estão inseridas. O que vem se verificando ao longo da história e, pelas perspectivas fundamentadas no conhecimento científico, a importância do conhecimento de forma global com aplicabilidade ao local. (CARROLL, 2012). Por meio da participação das pessoas há possibilidade de melhoria do ambiente em que fazem parte, de forma que haja emancipação e, conseqüentemente, a preservação e continuidade das ações de melhoria implantadas.

---

<sup>28</sup> Docente da Universidade Federal de Tocantins. Mestrado profissional PROFNIT. Doutora em Administração

<sup>29</sup> Docente da Universidade Federal de Tocantins. Mestrado profissional PROFNIT. Doutora em Administração

<sup>30</sup> Doutorado em Ciências Sociais, pesquisadora .... Programa de Pós-graduação FATEP Piracicaba-SP

<sup>31</sup> Doutorado em Administração, professora e pesquisadora na FADAP/FAP e na Faculdades REGES - Osvaldo Cruz.

<sup>32</sup> Doutorado em Administração, professor e pesquisadora UNISUL

Para que haja compreensão sobre o fenômeno responsabilidade social é necessário que se tenha o olhar para diferentes perspectivas desde a essencialmente econômica voltada para o lucro, bem como pela concepção de que as obrigações devem estar alinhadas com os valores da sociedade e, relacionadas ao bem estar e qualidade de vida.

Com isto em contextos reais, gera-se comprometimento nas pessoas de forma que implantação de ações possam gerar efeito para progresso de forma coletiva. Choo (2006) sugere que as pessoas utilizem as informações por influência cognitiva, afetiva e situacional. Assim, quando as pessoas se envolvem com as ações, experimentam a sensação de pertencimento, surgindo dessa forma a capacidade de partilhar, solucionar problemas, experimentar e implementar novos processos e ferramentas.

Como reflexo da revolução industrial, foram surgindo necessidade de novas estratégias tais como a criação de métodos e rotinas gerenciais que estimulem o envolvimento das pessoas. Com isto, “a subjetividade privada do indivíduo deixa de ser prisioneira da racionalidade instrumental”(RAMOS, 1989, p.13). Assim, o caráter ideológico evidenciado nas teorias organizacionais e aplicabilidade dos modelos tradicionais são voltados para a racionalidade instrumental. RAMOS(1989).

Já Tenório (2012) destaca ser necessário que ocorra mudança de paradigma nas organizações, para que se possa minimizar os impactos da gestão estratégica que busca o lucro a qualquer preço. Muitas empresas têm buscado melhores resultados financeiros sem levar em conta as consequências para o ambiente onde estão inseridas. O foco é a busca do lucro máximo, criando condições para desenvolvimento da “banalidade do mal”(ARENDT, 2016, p.187).

Como pontua Bordenave (1994), é necessária participação das pessoas de forma que possam comunicar, informar e saber. Para o autor a coletividade se dirige lentamente rumo à participação ativa para transformações sociais. Evidencia ainda que pela educação é que os sujeitos aprendem a participar, principalmente por meio da educação da escola é que se desenvolve a capacidade de formar opinião.

Jonas(2006) sugere, em sua obra, aligação do ser para o dever ser, ou seja, a ética como forma de fundamentar um ordenamento social, que tenha como essência o dever e o compromisso dos seres humanos com aspectos relacionados ao ambiente. O autor defende ainda que para haver desenvolvimento é necessário que se construa uma dinâmica dialógica, tendo a conscientização do agir coletivamente e tendo como aspecto fundamental o cuidado para com o outro e, conseqüentemente, a construção de uma sociedade humana justa e solidária.

Assim, a expressão da condição humana denota a responsabilidade de preservação do *habitat* humano para que haja melhoria na ocupação do planeta. Populações migram de locais degradados forçados por motivos políticos econômicos ambientais ou sociais, deixando para trás a família, a história e a cultura. Analisar as capacidades humanas é encontrar as origens da alienação do mundo moderno, da fuga da terra para o universo e do universo para dentro de si mesmo, a fim de reflexões sobre as escolhas e consequências para as pessoas e para o meio ambiente (ARENDT, 2016). Nesta perspectiva, observa-se a importância do cuidado para com a qualidade de vida das pessoas ou seja o interesse coletivo.

Derrida (2004) aborda a desconstrução como a compreensão para a coletividade e como modelo e alinhamento entre teoria e prática sem a intenção de ser reduzida a uma forma ou a um método. Para o autor, desfazer para construir caracteriza um procedimento de direito originário sendo que cada protocolo desconstrutivo é único e irrepitível. O autor exemplifica a justiça como forma de humanização e acolhimento. Além disso, destaca a necessidade de desconstrução de

paradigmas dominantes para a construção, finalmente, a reconstrução como síntese da realidade.

O autor demonstra metaforicamente a hospitalidade desejada do hóspede cidadão na condição política como uma possibilidade para pensar e repensar o direito à cidadania. Neste aspecto, compreende-se que desconstruir é analisar discursos imbuídos de interesses particulares demonstrado através da escrita e da palavra. Para o autor: Desconstrução é olhar para o outro e ouvi-lo de forma que se observe as fissuras encontradas para que se possam determinar possibilidades.

Assim, a lente que sustenta este artigo está ancorada na Teoria da Complexidade de Morin (2010). O autor ensina que a construção do diálogo forma o tecido que sustenta a visão do fenômeno, onde os fundamentos se amparam na dialógica, dessa forma, construindo o conhecimento. Para isto, se consagra o pensamento de que, para que haja evolução do conhecimento e geração de mudanças, são necessárias rupturas de idéias e paradigmas de referência para os indivíduos na construção dos caminhos.

Enfatiza o autor sobre a importância de se observar a complexidade que a realidade encontrada demonstra. Orienta também que a racionalidade deve estar imbuída de uma adequação da coerência à perspectiva lógica das coisas, com a descrição e explicação de uma realidade empírica. A complexidade e abrangência do tema responsabilidade social tem gerado reflexões para autores consagrados na área tais como Carroll (1991, 1999 e 2008). Neste entendimento, optou-se pela busca de conhecimento através de pensadores, filósofos, sociólogos e administradores, para que se possa compreender o fenômeno responsabilidade social.

## **Fundamentação**

Para Popper (1993) o progresso científico se caracteriza pela efetividade da teoria, que segundo o autor o cientista testa possibilidades como forma de investigar o fenômeno estudado. Ao se analisar o contexto histórico, verifica-se que leis gerais sustentam um sistema. Para o autor é tarefa complexa a compreensão, exemplificação e a existência de leis por exemplo que expliquem o progresso econômico das nações.

E, prossegue enfatizando que o desenvolvimento científico deve ocorrer em um ambiente de liberdade, para que a investigação dos fenômenos possa atrair determinada comunidade científica. Essa comunidade entenderá os paradigmas, que segundo Kuhn (1998), são um conjunto de crenças, valores e técnicas que são compartilhados pelos membros de um grupo. O autor acredita que a natureza é mutável e por isso os problemas são criados e tratados de acordo com o momento histórico dos acontecimentos.

Garcia, Uscanga (2010) reforça a compreensão de que a Administração é considerada uma técnica aplicada às organizações, baseada na associação de conhecimentos de outras ciências, tais como a sociologia, filosofia, economia e psicologia, para que se possa compreender o contexto organizacional. Dessa forma corrobora o conhecimento de que as revoluções científicas acontecem porque são rejeitadas teorias existentes e, novas teorias são adotadas para a compreensão dos fenômenos.

Para Morgan (1980) a metáfora da natureza e, o paradigma funcionalista da teoria deve ter uma visão da realidade em termos de organização da ciência relacionada às escolas de pensamento. Cada revolução científica transforma a imaginação e a forma de enxergar o mundo, o que permite o desenvolvimento do conhecimento científico. O cientista analisa os fatos levando em conta diversos paradigmas e não apenas a razão. Os fenômenos se modificam, a natureza não é histórica, posto que existe um embrionamento social que se coloca entre e ao redor dos fatos. Assim, não é

possível observar apenas a aparência dos fenômenos, sobretudo, a sua essência. Neste sentido, a descoberta da essência é não olhar apenas a sua volta e sim o contexto global em que os fatos estão inseridos.

A partir da análise sociológica das organizações proposta por Burrell e Morgan (1979) a respeito dos paradigmas meta teóricos, os autores deram início a debates nas ciências sociais, desencadeando o surgimento do conhecimento científico através de abordagens diferenciadas. A proposta de Burrell e Morgan (1979) teve êxito porque trouxe à comunidade acadêmica outras crenças, demonstrando que a orientação funcionalista, requer uma análise organizacional de forma criteriosa.

Os autores tais como Ramos (1989) trabalham na perspectiva que a teoria social traz aprendizagem para as organizações. Assim, para Morgan (1979) é possível analisar aspectos epistemológicos, através de diferentes visões de mundo sobre a natureza da ciência, sob a luz das dimensões subjetiva, objetiva, de regulação e, pela mudança radical. Dessa forma existem paradigmas, uma vez que não se acreditava que a complexidade do mundo organizacional fosse observada apenas sob a base epistemológica do positivismo.

O paradigma funcionalista, segundo os autores, tem por base evidenciada a suposição de que a sociedade tem existência concreta e real, com característica sistêmica e orientada para produzir um sistema social ordenado e regulado. A perspectiva funcionalista para Burrell e Morgan (1979) é reguladora e prática em sua orientação básica, e está preocupada em entender a sociedade de maneira a gerar conhecimento empírico aplicável à realidade vivida.

Na perspectiva dos autores, o paradigma interpretativista é baseado na visão de que o mundo social possui uma situação ontológica duvidosa que se passa como realidade social e, é um produto da experiência subjetiva e intersubjetiva dos indivíduos. Acreditam ainda que a sociedade é entendida a partir do ponto de vista do participante em ação, em vez do observador. Sob a ótica dos autores, a abordagem interpretativista se baseia na suposição e na crença de que há um padrão implícito e uma ordem no sistema social, acreditam que a ciência social possa ser subjetiva.

Por outro lado, os autores dizem que tanto o paradigma humanista radical como o paradigma interpretativista a realidade é socialmente construída e sustentada. E, nesta visão, o interesse, pode ser descrito como patologia da consciência, (Morgan, 1979), acredita que por meio da qual os seres humanos se tornam aprisionados aos limites de realidade que eles mesmos criam e sustentam. Os autores dizem que o paradigma estruturalista radical, assim como o do humanismo radical, está baseado na visão da sociedade como uma força potencialmente dominante.

Com isto deixa – sede ter espaço organizacional para um discurso monológico, ideológico, controlador, configura-se além de um pensamento positivista e capitalista, contidos em mudanças na sua essência. Nesta percepção há emergência de inovação dentro de um novo modelo de responsabilidade social, não mais sendo estabelecidos somente padrões universais e, sim adaptáveis e que tragam impactos e transformações para a realidade local. (MELO *et al*, 2017). Para Tenório (2015), as regras relativas à responsabilidade social são limitadas se a sua origem está em instituições internacionais como a OCDE e a OIT, e, na maioria dos casos, referem-se às expectativas somente das empresas. Nesse contexto, para minimizar o impacto da vulnerabilidade social, é necessário a sistematização de políticas orientadas para as necessidades locais atendendo perspectivas legais e éticas socialmente responsáveis.

Assim, responsabilidade, segundo Holanda (1999), significa responder por atos próprios ou de outrem, satisfazendo os seus compromissos ou de outrem. Os significados fazem pensar que o termo está ligado à obrigação legal ou moral, relacionado ao campo da ética. Neste entendimento as

manifestações da sociedade por meio de tradições, costumes e crenças, fazem parte da história devida ecultura e merecem atenção ao se implantar projetos sociais por exemplo. Tinoco (2001, p.18), relata que “responsabilidade corresponde à obrigação de executar algo que decorra de autoridade delegada, agregando esforço relacionado aos elementos de produção sendo demonstrados através de prestação de contas à coletividade”. Para o autor, transparência e responsabilidade social devem fazer parte do vocabulário dos gestores e beneficiários das ações. Discussões sobre responsabilidade social a nível nacional e internacional ampliaram a necessidade de aumentar o número de ferramentas de medições que atestem a qualidade das informações difundidas.

Assim, a realidade é dinâmica, complexa e necessita ser percebida com diferentes olhares e sob diversos ângulos. O desenvolvimento científico é uma condição necessária para o progresso. Na visão de Morin (2000) a inquietude deve ser o combustível para que a realidade possa ser compreendida. Essa mesma realidade pode ser vista sob a lente de outras crenças ou de múltiplas crenças sem utilizar-se do controle do paradigma funcionalista. O paradigma funcionalista reúne condições necessárias para explicar a realidade nas organizações em qualquer época. Esse pensamento é apresentado por Donaldson (2003), quando defende uma ideia de que a empresa é adequada ao ambiente e à estrutura organizacional. Isto demonstra a importância de criação de modelos adequados que tratem sobre fatores contingenciais e estruturais, frente a dados apontados muitas vezes por meio de empirismo. Para Cooper e Burrell (2007), dentro de uma perspectiva modernista, as organizações passam a atuar de forma a controlar a racionalização e colonização da natureza e das pessoas, enquanto trabalhadores, consumidores ou sociedade. Para os autores, os homens não são vistos pelas suas subjetividades mas, sim, dominação de seus corpos.

Na visão dos autores, o poder é exercido de tal forma que as normas são formuladas por uma elite social e aplicadas como se fossem moralmente corretas, trazendo, dessa forma, consequências irreparáveis a o ser humano. Entendendo o próximo tópico traz se uma abordagem ética da responsabilidade. Assim buscou-se elementos teóricos para fundamentar o presente estudo. Na sequência será detalhada a metodologia utilizada para o alcance dos objetivos propostos.

## **Metodologia**

Este estudo foi realizado pela revisão da literatura por meio de busca e análise de publicação sobre epistemologia e Responsabilidade Social. Para Galvão e Pereira (2014) a revisão da literatura trata-se de um tipo de investigação que tem com o objetivo identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis.

A pesquisa tem abordagem descritiva. Para isto recorreu-se dos procedimentos orientados por (GIL, 2006): leitura atenta dos textos encontrados em livros e artigos, para que se possa interpretar; analisar o tema proposto. Seguindo o autor foram buscados material para análise que trouxeram elementos com semelhança e aproximação epistemológica com o tema responsabilidade social. Foram realizados o fichamento de pontos significativos encontrados na literatura, o que proporcionaram a construção deste trabalho, e de palavras chave que descreveram o contexto do estudo. Na sequência apresenta-se os resultados encontrados.

## **Resultados encontrados**

Foram encontrados neste estudo assuntos que tratam sobre: princípio da ética e responsabilidade como fundamento da responsabilidade social. Abordagem organizacional de respeito a dignidade humana e ao equilíbrio da vida no planeta. Bem como o exercício da cidadania, por meio da participação para a emancipação das pessoas.

Quando se trata de princípios fundamentais de preservação da vida no planeta é impossível dissociar os fundamentos filosóficos sobre ética e responsabilidade. Jonas (2006) coloca liberdade, responsabilidade e educação, no que diz respeito à ética, em patamares de igualdade para a promoção da dignidade humana, desafiadas pela globalização, crise ambiental e a massificação da desigualdade social.

O autor tece uma crítica sobre a complexidade para o uso da tecnologia da informação dizendo que é necessário ser especialista para analisar informações relevantes, muitas vezes gerando conflitos relacionados à dignidade humana. Ainda, faz uma reflexão sobre a realização de estudos de impacto ambiental, social, econômico e mercado por meio de audiências de opinião. O autor enfatiza estes dados e informações muitas vezes são realizados de forma aleatória, mensurados e interpretados apenas através de fórmulas matemáticas.

O agir na busca do lucro a qualquer preço gera consequências negativas para a continuidade da vida no planeta, conforme defende Arendt (2016, p.187). A autora compara as empresas como uma engrenagem que age sem os benefícios da razão e do pensamento. E, desabafa que todo investimento intelectual, parece se concentrar no esforço de se dirigir a “perplexidade da condição humana: somos do mundo, e não apenas estamos no mundo”.

Para a autora, isso pode gerar mudanças na forma de habitação na terra. Enfatiza, ainda, que populações migraram por motivos econômicos ou políticos de locais degradados, buscando melhores condições de vida, abandonando cultura, valores e o modo de vida, rompendo laços familiares, trazendo uma das maiores perdas humanas, que é o viver em comunidade.

Na visão de Jonas (2006) o bem-estar do homem está muitas vezes em conflito com a dignidade humana. Para o autor, a separação da filosofia e da ciência, embora inevitável, devido ao aumento do volume de conhecimentos, provoca a fragmentação do saber e a perda do sentido de totalidade, privilegiando-se o observável, o que pode ser reduzido a fórmulas das ciências sociais exatas. E, destaca que as pessoas deveriam respeitar o “equilíbrio da vida humana”, (JONAS, 2006, p.89). Buscar recursos financeiros sem se comprometer com a qualidade de vida das pessoas podem gerar consequências negativas, comprometendo a “continuidade da vida no planeta”, conforme defende Arendt (2016, p.187).

Na visão da autora, todo investimento na preparação das pessoas para a participação, discussões relacionadas ao bem estar, parece se concentrar no esforço de se dirigir à perplexidade da condição humana. Parece que as pessoas estão dissociadas do mundo. Para a autora, isso pode gerar mudanças na forma de habitação na terra, trazendo uma das maiores perdas humanas, que é o viver em comunidade.

Neste limiar traça-se um paralelo entre a moral e a ética, destacando que a primeira se preocupa com regras em normatizações que podem ser cumpridas sem uma mudança de cultura em relação à preservação da vida humana e do ambiente. Em contraponto, a segunda vislumbra um compromisso com o ambiente em que as pessoas estão inseridas. Com a aceleração do “crescimento econômico em grandes centros há o risco da falta de preservação das pessoas e do meio ambiente”. (FORBES, 2013, p.105).

Ramos (1989) diz que a modernização, a insegurança psicológica, a degradação da qualidade de vida, bem como o desperdício e o esgotamento dos recursos do planeta disfarçam o caráter enganador vivenciado pela sociedade. Na sociologia do conhecimento os fatores sociais influenciaram a construção das atividades científicas que trouxeram à tona o conhecimento da ciência para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Para isto é necessário que as pessoas

compreendam seu papel na sociedade.

No pensamento de Tenório (2012), para que a sociedade entenda como desenvolver a cidadania é necessário um processo que está em constante construção porque por meio deste conhecimento provem a emancipação das pessoas. Através da deliberação dos cidadãos são implementadas políticas públicas voltadas ao bem comum. O autor destaca a importância da realização de debate na esfera pública para criar oportunidades de diálogo entre os atores e a relação com os órgãos participativos. Enfatiza, ainda, que a inclusão se dá com a abertura de espaços de decisão, aceitação social política, técnica e a valorização cidadã.

No olhar de Vilela *et al.* (2012), a democracia deliberativa pode ser caracterizada pela legitimidade das decisões, orientados pelos princípios da inclusão, pluralismo, igualdade de participação, autonomia e bem comum. No entanto, Ramos (1989) diz que a ciência social aplicada está alienada ao caráter ideológico das teorias organizacionais que tratam somente da racionalidade instrumental, esquecendo da importância da análise da subjetividade encontrada nas relações.

Tenório (2012) destaca que é necessária uma mudança de paradigma das organizações, porque as organizações estão ainda centradas na gestão estratégica.

Luchmann (2007) explica que é através da democracia participativa que os cidadãos participam de decisões políticas a serem adotadas nas organizações de forma responsável e, conseqüentemente mudanças acontecem.

Portanto para que haja entendimento sobre o fenômeno responsabilidade social é preciso que se tenha o olhar para diferentes perspectivas que tragam benefícios para a coletividade. O pensamento positivista voltado para a divisão do trabalho, vem mudando com o passar do tempo, o que passa da caridade para o desenvolvimento de forma sustentável. (TENÓRIO, 2015). Comprovando dessa forma que a teoria do conhecimento sobre o fenômeno vem sendo aperfeiçoado para a essência da sustentabilidade nos aspectos econômicos, ambientais e sociais.

### **Considerações finais**

Assim, com o presente estudo objetivou-se verificar o pensamento de autores filósofos, sociólogos e administradores sobre epistemologia do conhecimento e aproximações com o tema responsabilidade social. Assim, partiu-se de perspectivas fundamentadas no conhecimento científico para que os objetivos fossem atendidos.

Foi necessário buscar na literatura a concepção de que responsabilidade alinhada a valores sociais, relacionadas ao bem estar e qualidade de vida das pessoas. Embora as mudanças ocorridas na natureza fizessem com que os problemas sociais fossem criados e tratados no momento da ocorrência das circunstâncias, verifica por este estudo a importância dos aspectos científicos multidisciplinares.

Para este entendimento utilizou-se além da filosofia e sociologia, os ensinamentos da administração. Com destaque para o conhecimento, e ponderações sobre aspectos em que as revoluções científicas aconteceram porque teorias existentes foram refutadas e, novas teorias apareceram para entendimento dos acontecimentos e formas de enxergar o mundo.

Neste sentido, a descoberta da essência da responsabilidade social é não olhar apenas em volta e sim o contexto global em que os elementos estão inseridos. Assim é possível se ter diferentes visões sobre a natureza do conhecimento científico sobre o tema. Em especial a complexidade do mundo organizacional observada não apenas sob a base epistemológica do



positivismo e sim sobre um sistema social, ordenado, regulado, socialmente construído e sustentado.

Com isto abre-se espaço para um modelo de responsabilidade social que traga transformações para os indivíduos. Nesta concepção, discussões epistemológicas de aproximação com o conceito de responsabilidade social, amplia possibilidades de se criar elementos sustentáveis de modificação do ambiente em que as pessoas estão inseridas.

Sem a intenção de esgotar o assunto, recomenda-se o aperfeiçoamento deste estudo, trazendo casos práticos que tratem sobre as aproximações de pensadores da área filosófica, sociológica e administrativa com a evolução conceitual do tema responsabilidade social. Dessa forma fomentando a aplicabilidade do conhecimento científico de forma a beneficiar a sociedade.

### Referências Bibliográficas

- ARENDDT, Hannah. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Edit. Forense Universitária, 2016.
- BURRELL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organizational analysis**. London: Heinemann, 1979. Disponível em: <<https://books.google.com>>. Acesso em: 10 fev. 2018
- CARROLL, Archie B.; SHABANA, Kareem M. **The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice**. *International Journal of Management Reviews*, v.12, p. 85–105, 2012
- CARROL, Archie B. **The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders**. *Business Horizons*, v. 34, n. 4, p. 39-48, 1991. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article>. Acesso em 20.10.2020
- \_\_\_\_\_. **Corporate social responsibility, evolution of a definitional construct**. *Business & Society*, v. 38, n. 3, p. 268 -295, set. 1999. Disponível em: <<http://bas.sagepub.com/cgi/abstract>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- Three-dimensional conceptual the terminology of partnerships**. In: The Copenhagen Centre, *Partnership matters*. Copenhagen, 2008. p. 31-35.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado**. In: **CONSTRUIR conhecimento e tomar decisões**. Tradução de Eliana Rocha. 2. ed. São Paulo: Editora SENAC, 2006.
- COOPER, R.; BURRELL, G. **Modernismo e pós modernismo e análise organizacional: uma introdução**. In: CALDAS, M. P.; BERTERO, C. O. (Coord.). *Teoria das organizações*. São Paulo: Atlas, 2007.
- DERRIDA, J. **Gramatologia**. São Paulo: Perspectiva, 2004.
- DONALDSON, L. **Organization theory as a positive science**. In: TSOUKAS, H.; KNUDSEN, C. (Ed.) **The Oxford Handbook of Organization Theory**. Oxford: Oxford University Press, 2003. p. 39-62.
- FORBES, J. **Inconsciente e responsabilidade: psicanálise do século XXI – Barueri – SP**: Manole, 2012.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração**. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar 2014. Disponível em: <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 01 jun. 2020.
- GARCIA CDM USCANGA M.P **Es la administracion uma ciência o solo uma actividad científica?** *Revista Exploratoris. Observatorio de La Realidad Global. Academia Journals* volumen 1 (2010). Acessado em 10 de março de 2018-11-20
- GIL, A. C. **Gestão de Pessoas: Enfoque nos Papéis Profissionais**. 10ª ed. 6ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.
- HOLANDA, A. **Dicionário on line da língua portuguesa**. [S.l. : s.n.] 1999.
- JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: PUC Rio/Contraponto, 2015.
- KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

- MELO, M. F. S. et al. **Responsabilidade social corporativa e competitividade: uma análise bibliométrica da evolução do tema**. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v. 7, n. 2, p.115-133, 2017.
- MORGAN, D. L. **Focus groups as qualitative Research**. 1997. Disponível em: <https://books.google.br>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Information systems strategic management: an integrated approach**. 1979. Disponível em: <https://books.google.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- MORIN, E.; MOIGNE, J. L. L. A inteligência da complexidade. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.filosofiamatematica.ufpa.br/index\_htm\_files/ciencia\_com\_conciencia.pdf>. Acessado em: 10 maio 2018.
- POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993.
- RAMOS, G. **Uma reconceituação da riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1981.
- \_\_\_\_\_. **Administração e Contexto Brasileiro: esboço de uma teoria geral da administração**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1983.
- \_\_\_\_\_. **A nova ciência das organizações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989.
- TENÓRIO, F. G. (Org.). **Responsabilidade social empresarial: teoria e prática**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2015.
- TINOCO, J. E. P. **Balço social e o relatório da sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Balço social: uma abordagem da transparência e da responsabilidade pública das organizações**. São Paulo: Atlas, 2001.
- Enviado em 30/04/2021  
Avaliado em 10/06/2021

## SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A UTILIZAÇÃO DE CINZAS DA CASCA DE AMENDOIM COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

William J. Ahlert<sup>33</sup>  
Roana Funke Goularte<sup>34</sup>

### Resumo

Com a construção civil ainda desperdiçando materiais e conseqüentemente aumentando o custo das obras, algumas soluções para este problema devem ser criadas e adotadas. A utilização de materiais que não possuem um destino final relevante pode ser uma alternativa sustentável. Essa pesquisa demonstra que as cinzas de casca de amendoim podem ser uma alternativa eficaz para a substituição parcial de materiais não renováveis como areia e cimento, diminuindo, assim, o impacto ambiental.

**Palavras-chave:** Construção sustentável. Materiais de construção. Recursos renováveis.

### Abstract

Civil construction is currently wasting materials and consequently increasing its costs because of that, that is why solutions to this problem must be created and adopted. The use of materials that do not have a relevant final destination can be a sustainable alternative. This research demonstrates that peanut shell ash can be an effective alternative for the partial replacement of non-renewable materials such as sand and cement, thus decreasing the environmental impact.

**Keywords:** Sustainable construction. Building materials. Renewable resources.

### Introdução

Com o constante crescimento da indústria brasileira há, conseqüentemente, um aumento da demanda por produtos, de forma que mais recursos naturais, bens industrializados e energia são consumidos, a partir dessa constatação, Cassa, *et al.*, (2001) entende que a construção civil é a área de produção que mais consome matéria prima, gera enormes quantias de resíduos e é responsável por grandes impactos ambientais.

Esse cenário demonstra a necessidade da utilização de novos materiais que além de respeitar os aspectos técnicos e arquitetônicos adotem fatores de sustentabilidade, contribuindo, assim, para uma expressiva redução da poluição ambiental e de consumo energético.

Desta forma, a presente pesquisa busca demonstrar que materiais considerados como resíduos podem ser reaproveitados pela construção civil. Bauer (2010) destaca que diversas pesquisas vêm demonstrando que esses resíduos podem ser utilizados em argamassas.

Dentre os diversos materiais pesquisados as cinzas da casca de amendoim que já passaram por um processo de manufatura e não possuem um destino final relevante, poderiam ser utilizadas para a substituição parcial de materiais tidos como não renováveis (areia e cimento).

---

<sup>33</sup> Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUD). E-mail: william.ahlert@gmail.com

<sup>34</sup> Mestranda em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Pesquisadora vinculada ao Grupo de Pesquisa Jurídica em Cidadania, Democracia e Direitos Humanos da Universidade de Cruz Alta (GPJUR/UNICRUZ). Membro discente do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Linguagens e Comunicação da Universidade de Cruz Alta (GEPELC/UNICRUZ). Bolsista CAPES. Advogada. Bacharel em Direito pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ).

Neste contexto a presente pesquisa se caracteriza como qualitativa de cunho bibliográfico, com método de abordagem hipotético-dedutivo e ficou estruturada em dois tópicos, o primeiro aborda a sustentabilidade com ênfase em materiais que apresentem menor impacto ambiental negativo, enquanto o segundo apresenta uma alternativa sustentável através da implementação de cinzas de casca de amendoim como um agregado suplementar em argamassas. Assim pretendemos analisar a utilização das cinzas de casca de amendoim em argamassa de revestimento como uma prática sustentável a ser incorporada na construção civil.

### **Sustentabilidade na construção civil**

Sabemos que a construção civil é um setor de grande consumo de recursos naturais e energéticos, bem como um gerador de resíduos, de acordo com Camargos (2008) <sup>35</sup> essa realidade impulsiona a necessidade de conscientizar o setor a adotar práticas e processos produtivos sustentáveis.

As práticas tidas como sustentáveis visam solucionar deteriorações que ocorrem em razão das inter-relações do sistema global ambiental humano, ou seja, equilibram a relação entre o ser humano e o meio ambiente, permitindo a exploração de recursos naturais sem que ocorra a degradação permanente do meio ambiente, entretanto, a ideia de prática sustentável somente se concretiza quando preenche os três pilares, sendo eles a equidade entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais (FEIL; SCHREIBER, 2017).

Nessa ideia, no Guia de Sustentabilidade na Construção, Camargos (2008, p. 7), destaca que:

A sustentabilidade no nosso segmento implica em sistemas construtivos que promovam a integração com o meio ambiente, adaptando-se para as necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras; além da adoção de soluções que propiciem edificações econômicas e o bem-estar social.

Isso significa que as construções sustentáveis devem ser concebidas e planejadas a partir de várias premissas. Dentre elas, a escolha de materiais ambientalmente corretos, de origem certificada e com baixas emissões de CO<sub>2</sub>; com menor geração de resíduos durante a fase de obra; o cumprimento das normas, principalmente as de desempenho; que suprimam menores áreas de vegetação; que demandem menos energia e água em todas as fases – construção e uso – e que possam ser amplamente reaproveitadas no fim de seu ciclo de vida.

Assim, podemos perceber que a ideia de sustentabilidade deve estar presente em todo o ciclo da construção, analisando, sempre, todos os aspectos e impactos ambientais. Dentre os possíveis aspectos que devem ser analisados, destacamos a busca constante pela inovação como um dos fatores principais para a diminuição dos impactos nocivos que a construção civil causa no meio ambiente.

O Guia de Sustentabilidade na Construção (2008, p. 16) explica que a utilização de novas tecnologias e a busca por soluções criativas são importantes no que diz respeito à oferta de novos materiais e equipamentos, isso, porque, “a base para a sustentabilidade na construção é alinhar ganhos ambientais e sociais com econômicos, daí a necessidade e importância de inovações”.

---

<sup>35</sup> CAMARGOS, T.D. Apresentação do guia de sustentabilidade na construção. In.: Câmara da Indústria da Construção. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008.

Nesse sentido a utilização de materiais considerados como resíduos pela indústria, agricultura ou sociedade, na criação de novos elementos construtivos pode, segundo Cassa, *et al.*, (2001) contribuir para reverter o quadro negativo de poluição ambiental em que se encontra a construção civil, bem como pode ser utilizado em benefício do progresso e do futuro das próximas gerações.

### **Cinzas das cascas de amendoim uma alternativa sustentável**

Durante os processos da indústria do agronegócio brasileiro, de acordo com Kreiker, *et al.*, (2014) surgem diversos resíduos potenciais para o reaproveitamento ou criação de novos materiais em diversas áreas. Dentre os diversos resíduos se destaca aqueles oriundos das safras de amendoim<sup>36</sup>, pois desta se origina a casca do amendoim que representa cerca de 30% de seu peso e tem como principal finalidade o aproveitamento em caldeiras ou alimento para gado, as cinzas resultantes das caldeiras atualmente não possuem nenhuma utilização significativa (BARBIRATO, *et al.*, 2014).

As cinzas provenientes de materiais orgânicos queimados e que tenham uma predominância siliciosa em sua composição proporcionam características pozolânicas<sup>37</sup> às argamassas (JOHN, *et al.*, 1993). Em estado natural, a pozolana não possui nenhuma propriedade que ligue todos os materiais presentes na argamassa, porém, quando entre em contato com a água, ocorre uma reação química com o hidróxido de cálcio que tendem a deixá-la com propriedades ligantes (MELO, 2012).

Medeiros, *et al.*, (2015) relata que materiais pozolânicos tendem a interferir na durabilidade de concretos e argamassas em meios agressivos, como áreas úmidas, e está relacionado à quantidade substituída e à temperatura de calcinação do material vegetal. Vasconcelos (2013) informa que até 50% do cimento ou do agregado miúdo pode ser substituído por cinzas sem que ocorram perdas consideráveis que impossibilitem o seu uso em argamassas e concretos.

Kreiker *et al.* (2014) estudou as propriedades das cinzas de cascas de amendoim como agregado suplementar em argamassas cimentícias, onde uma parcela do cimento foi substituída pela cinza. Em seu estudo o autor constatou que as cinzas podem ser usadas como um substituto ao cimento devido a sua atividade pozolânica, e, não ultrapassando 15% de substituição as propriedades mecânicas da argamassa, se mantém dentro dos parâmetros aceitáveis para as normas.

Na mesma ideia, Ahlert (2019) analisou as propriedades de uma argamassa com adição de cinzas de casca de amendoim. Em sua pesquisa foi substituído 20% do volume de cimento pelas cinzas e como resultado constatou que devido à alta atividade pozolânica essa argamassa é indicada para áreas alagadas e que suas propriedades mecânicas estão de acordo com as normas técnicas brasileiras.

A ideia de reutilização desses materiais em revestimentos argamassados vem do fato de ser um material cimentício usado em todo tipo de edificação sem a necessidade de um bom desempenho mecânico (MELO, 2012). Mendonça (2017) afirma que perdas com argamassas de revestimento podem variar entre 101% e 130% do volume total usado da mesma, onde diversos fatores são considerados durante a execução deste serviço, como por exemplo, o transporte da argamassa, a aplicação final, mão-de-obra desqualificada, etc.

---

<sup>36</sup> A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) em seu relatório emitido em 2019, afirma que as safras de 2018/2019 apresentaram uma área cultivável equivalente a 146.800 hectares, com uma produção de 434.600 toneladas do grão e com estimativas de crescimento para a próxima safra.

<sup>37</sup> Um elemento pozolânico é qualquer material com alto teor de sílica que consiga reagir com hidróxido de cálcio presente no cimento, quando em contato com a água (BAUER, 2010).

A partir dessa contestação vemos como necessária a diminuição da utilização de materiais não renováveis como areia e cimento, ambos são a base da construção civil e sua extração acarreta na degradação de ambientes naturais que não possuem mais capacidade de repor as matérias orgânicas presentes nos solos originais, além da elevada emissão de dióxido de carbono na atmosfera. Desta forma a utilização de materiais como as cinzas ou outro rejeito industrial se torna a melhor forma para a preservação de recursos naturais e conservação do meio-ambiente (CASTRO e MARTINS, 2016).

## Conclusão

Ao considerarmos o impacto ambiental que a extração de matérias primas não renováveis causam no mundo, é nítida a necessidade da incorporação de elementos que amenizem esse impacto, principalmente com a adoção e criação de novos materiais de construção, uma vez que a indústria da construção civil é uma das maiores usuárias desses materiais.

A utilização de materiais orgânicos como as cinzas das cascas de vegetais siliciosos se mostra viável no momento atual, visto que pode ser usada como substituta do cimento ou de agregados finos em argamassas e concretos e com devida proporção não perde suas propriedades mecânicas. As cinzas da casca de amendoim incorporadas em argamassas de revestimentos conseguem proporcionar um custo final mais baixo que uma massa convencional e, em certos pontos, consegue ter um desempenho elevado, como o caso da resistência à ambientes agressivos.

Com a contínua busca pela incorporação de práticas sustentáveis na nossa indústria, percebemos que as reutilizações de materiais já manufaturados acabam colaborando para a proteção do meio ambiente. Dessa maneira haveria uma necessidade cada vez menor por novas fontes de matérias primas, pois estas estão sendo substituídas por materiais considerados resíduos e que seriam descartados, prolongando assim o ciclo de vida destes insumos.

Portanto podemos concluir que essa pesquisa que versa sobre a substituição de matérias primas não renováveis por cinzas de casca de amendoim, consegue inserir práticas e conceitos de sustentabilidade no processo de fabricação de argamassas. Se aos poucos as áreas da construção civil que ainda contam com processos datados ou com pouca inovação começarem a incluir essas ideias, possivelmente consigamos melhorar a harmonia entre a indústria e o meio-ambiente e, como consequência, a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

## Referências

- BARBIRATO, G.; FIORELLI, J.; BARRERO, N. G.; PALLONE, E. M. J. A.; LAHR, F. A. R.; CRISTOFORO, A. L.; JUNIOR, H. S. Painel aglomerado híbrido de casca de amendoim reforçado com partículas de madeira itaúba. **Revista Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 685-697, 2014. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982014000300685&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982014000300685&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 01 jan. 2021.
- BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- BRASIL. **Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)**, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=10>. Acesso em: 24 fev. 2021.
- CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008.
- CASSA, J. C.; CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom. **Revista EDUFBA da Caixa Econômica Federal**, p. 312, 2001. Disponível em: <http://www.edufba.ufba.br/2011/12/reciclagem-de-entulho-para-producao-de-materiais-de-construcao/>. Acesso em: 24 fev. 2021.

- CASTRO, T. R.; MARTINS, C. H. Avaliação da adição de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar em argamassas mistas. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 137-151, 2016. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212016000300137&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212016000300137&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 26 fev. 2021.
- FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Caderno EBAPE-Brasil**, v. 14, n.3, p. 667-681, 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512017000300667&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512017000300667&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 24 fev. 2021.
- MEDEIROS, M. H. F.; HOPPE FILHO, J.; GOBBI, A.; PEREIRA, E. Pozolanas de elevada reatividade: uma avaliação crítica do ensaio de índice de atividade pozolânica (IAP) com cal usando difração de raio x. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 19-29, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ac/v15n3/1678-8621-ac-15-03-00019.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- MENDONÇA, R. J. C. Perdas de materiais de construção com ênfase no cimento de argamassas para emboço: estudo de caso. 2017. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil – Universidade Federal de Roraima, Roraima, 2012. Disponível em: <https://encurtador.com.br/lyW12>
- MELO, M. C. S. Estudo de argamassas adicionadas de cinzas de algaroba geradas no arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano. 2012. 121f. *Dissertação* de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10407>
- JOHN, V. M.; AGOPYAN, V.; PECORARO, G.; MONETTI, E. Viabilidade de painéis pré-moldados reforçados com fibras vegetais para habitação popular. *In: Simpósio Ibero-Americano Sobre Técnicas Construtivas Industrializadas Para Habitação de Interesse Popular*, 3. São Paulo: IPT/CYTED, 1993, p. 457-466. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662000000100019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662000000100019)
- VASCONCELOS, M. C. A. Avaliação da atividade pozolânica da cinza do bagaço de cana-de-açúcar utilizando métodos físicos. 2013. 87f. *Dissertação* de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17103>
- KREIKER, J.; ANDRADA, C.; POSITIERI, M.; GATANI, M.; CRESPO, E. Q. Study of peanut husk ashes properties to promote its use as supplementary material in cement mortars. **Revisa Ibracon de Estruturas e Materiais**, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 905-912, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/riem/v7n6/v7n6a01.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.
- Enviado em 30/04/2021  
Avaliado em 10/06/2021