

Edneide Maria Ferreira da Silva  
Fábio Soares da Paz  
Fabrícia de Castro Silva  
Tamaris Gimenez Pinheiro  
*Orgs.*



# **EXPLORANDO A DIVERSIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS**



Edneide Maria Ferreira da Silva  
Fábio Soares da Paz  
Fabrícia de Castro Silva  
Tamaris Gimenez Pinheiro  
**Orgs.**

# EXPLORANDO A DIVERSIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

**Reitor**

*Gildásio Guedes Fernandes*

**Vice-Reitor**

*Viriato Campelo*

**Superintendente de Comunicação Social**

*Samantha Viana Castelo Branco Rocha Carvalho*

**Diretor da EDUFPI**

*Cleber de Deus Pereira da Silva*

**EDUFPI - Conselho Editorial**

*Cleber de Deus Pereira da Silva (presidente)*

*Cleber Ranieri Ribas de Almeida*

*Gustavo Fortes Said*

*Nelson Juliano Cardoso Matos*

*Nelson Nery Costa*

*Viriato Campelo*

*Wilson Seraine da Silva Filho*

**Projeto Gráfico. Capa. Diagramação**

*Jéssica Almondes S. Saraiva*

**Imagem da Capa**

*Edson Lourenço da Silva*

**Revisão**

*Edneide Maria Ferreira da Silva*

*Fábio Soares da Paz*

*Fabricia de Castro Silva*

*Tamaris Gimenez Pinheiro*

**Capa/Contracapa:** Parque Nacional Serra da Capivara, localizado no sudeste do Estado do Piauí, à 530 km da capital Teresina, ocupa parte dos municípios de São Raimundo Nonato, João Costa, Brejo do Piauí e Coronel José Dias.



FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Divisão de Representação da Informação

E857 Explorando a diversidade no ensino de ciências /  
organizadores, Edneide Maria Ferreira da Silva ... [et al.]. -  
Teresina: EDUFPI, [2024].

163 p.

ISBN: 978-65-5904-288-3

1. Ciência - Ensino. 2. Metodologias. 3. Educação.  
4. Competências. I. Paz, Fábio Soares; Silva, Fabricia de  
Castro; Pinheiro, Tamaris Gimenez. II. Título.

CDD 370.19

Bibliotecário: Gésio dos Santos Barros - CRB3/1469



Editora da Universidade Federal do Piauí – EDUFPI  
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella  
CEP: 64049-550 - Bairro Ininga - Teresina - PI – Brasil



Trabalhos apresentados no ***II Colóquio  
Piauiense de Ensino de Ciências***

# INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

## ***Alexandre Leite dos Santos Silva***

Graduado em Física e doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Professor adjunto na Universidade Federal do Piauí e colaborador no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, no polo do Instituto Federal do Piauí. Líder do Grupo de Estudos sobre Formação de Professores de Ciências e Membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Ensino de Ciências.

*E-mail:* alexandreleite@ufpi.edu.br

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/4890845141117025>

## ***Aline Estefany Brandão Lima***

Possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Possui experiência na área de Química, com ênfase em Catálise e Eletroquímica, atuando principalmente nos temas: Síntese nanomateriais, caracterização fotoeletroquímica e aplicação de óxidos semicondutores como fotocatalisadores em processos de conversão de energia.

*E-mail:* alinebrandao08@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/3623556847179776>

## ***Edneide Maria Ferreira da Silva***

Professora Adjunta da UFPI. Doutora em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Ensino de Química e em Coordenação Escolar, ambos pela UFC. Graduada em Ciências e Licenciada em Química pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Membro do “Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências” (NEspEC) e líder do grupo de pesquisa “Estratégias para

o Ensino de Ciências que contribuem para o Letramento/Alfabetização e Divulgação Científica” (EECL/ADC). Coordena projetos de pesquisa e extensão com ações vinculadas às mídias digitais e que têm como finalidade, realizar a divulgação do conhecimento químico por meio de linguagem acessível promovendo a interatividade e estimulando o interesse pela Ciência. Além disso, coordenou o “I Ciclo de Webnários temáticos” e “Cinelec: cinema e leituras científicas”.

*E-mail:* ed.mfs@ufpi.edu.br

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/6809910380825337>

### ***Fabrcia de Castro Silva***

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Piauí (2012). Mestre em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Piauí (2014). Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Piauí (2019). Realizou estágio de doutorado-sanduiche pelo Programa CAPES/COFECUB (Capes como agência de fomento), no período de Maio/2018 a Abril/2019, no Laboratoire d'Arqueologie Moleculaire et Structurale, na Université Pierre et Marie Curie – Sorbonne Université, Paris-França. Docente da UFPI no curso Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza. Tem experiência na área de Ensino de Química, modificação de superfícies, pigmentos, adsorção, origem da vida e materiais argilosos e biopolímeros.

*E-mail:* fabriciacastro@Ufpi.edu.br

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/3337475900846157>

### ***Flaviana de Castro Silva***

Mestra em Letras pela UFPI. Especialista em Educação Inclusiva pelo IESM. Especialista em LIBRAS pelo IESM. Licenciada em Letras Português pela UESPI. Professora de Língua Portuguesa do IFPI. Desenvolve pesquisas nas áreas de Literatura e de Linguagem com foco nos estudos sobre escrita de si e de ensino da Língua materna.

*E-mail:* flaviana.castro@ifpi.edu.br

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/8813224150921127>

### ***Flávia Machado dos Reis***

Graduada em Ciências Biológicas com Mestrado em Educação (2015) e Doutora em Educação (2020) pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Professora efetiva da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e preceptora do Programa Residência Pedagógica, núcleo de Biologia.

*E-mail:* reis.flaviabio@gmail.com

*Link do currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/7995016835759677>

### ***Leandro Silva Moro***

Licenciado em Física (2002-2006). Especialista em Ensino de Ciências (2009-2010). Mestre (2011-2013) e Doutor em Educação (2017-2020) pela Universidade Federal de Uberlândia – Minas Gerais (UFU – MG). Professor Colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão, Sergipe (SE) (2022-Atual). Professor Temporário na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba – MG (2022-Atual). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação (FOPTIC) institucionalmente vinculado à UFS.

*E-mail:* moroleandrosilva@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/3918808427094166>

### ***Leomir Alves Silva***

Graduado em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Parnaíba.

*E-mail:* leomiralves758@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <https://lattes.cnpq.br/7826931328002287>

### ***Maciel Lima Barbosa***

Graduado em Química pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI) de 2015 a 2018. cursou o mestrado com área de concentração em Química, pela Universidade Estadual do Piauí (concluído em 2021), onde desenvolveu trabalho de dissertação com o tema relacionado as propriedades estruturais, fotoeletroquímicas e fotoeletrocatalítica

de filmes de WO<sub>3</sub> e heterojunção de WO<sub>3</sub>/CuWO<sub>4</sub>. Atualmente é doutorando em química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), trabalhando no desenvolvimento de biopolímeros naturais modificados com plasma para aplicação na área médica e de embalagens.

*E-mail:* maciel96lb@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/1203970946878464>

### ***Márcia Valéria de Sousa Nogueira***

Mestranda em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares- Universidade de Pernambuco-UPE. Integrante do GPVASF-Grupo de Pesquisa Sociedade e Natureza do Vale do São Francisco. Participante do Centro de Estudos Agrários (CEA). Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia e Química-Uninter (2012), Especialista em Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido-UESPI (2014), Graduada em Ciências Biológicas-UFPI (2011), Docente Efetiva da Rede Estadual do Piauí (desde de 2012), atualmente Coordenadora do Componente Educação no Projeto Viva o Semiárido (PVSA) no território Vale do Sambito, atua na área da Educação com ênfase em Educação do/no Campo.

*E-mail:* marciavalerianogueira21@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <https://lattes.cnpq.br/5270317945936885>

### ***Nice Mirele do Nascimento Macedo Fontes***

Discente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza (LEDOC/CN), campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

*E-mail:* nascimentomacedo10@hotmail.com

*Link do currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/7555174299434885>

### ***Rayonne de Sousa Carvalho***

Licenciado em Letras Português pela Universidade Estadual do Piauí (2014). Foi professor substituto na Escola Municipal Monsenhor Mateus Rufino (2018 -2019). Licenciando em Ciências da Natureza (2018). Pós-graduando em Ensino de Leitura e Produção Textual



pela Faculdade Internacional Signorelli (2021) e em Botânica pela Faculdade Metropolitana (2022). Participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (2021 - 2022). Bolsista do Programa de Residência Pedagógica (2022). Tem experiência em ensino de língua portuguesa (gramática, literatura e produção textual) no ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos.

*E-mail:* rayonnedesousa@hotmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <https://lattes.cnpq.br/6824433482210355>

### ***Vaneilson José dos Santos***

Graduado em Educação do Campo e especialista em Ensino de Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Piauí. Professor da rede pública de Santana do Piauí, Piauí. Membro do Grupo de Estudos sobre Formação de Professores de Ciências.

*E-mail:* vaneilsonjsantos@gmail.com

*Link do Currículo Lattes:* <http://lattes.cnpq.br/1482097015524239>

# APRESENTAÇÃO

Afinal, quando falamos de ciências naturais, vamos a escola para adquirir conhecimentos científicos, ou para desenvolver competências múltiplas? Essa pergunta deveria ser bem clara na concepção dos professores, porém não é isso que se vê na educação contemporânea. É muito importante, nos dias de hoje, refletir sobre o papel da escola e do professor de ciências para a chamada “sociedade da informação”, na qual ainda os sujeitos desse processo não são vistos como entidades proativas e reflexivas capazes de se auto-organizar e auto-regular.

Este livro vem nos apresentar experiências significativas, marcantes e vividas na prática, que são importantes para o aprimoramento dos processos cognitivos necessários para o desenvolvimento das ações supra citadas.

No texto de abertura, de autoria de Nice Mirele do Nascimento Macedo Fontes e Edneide Maria Ferreira da Silva, intitulado “*Estágio curricular supervisionado obrigatório: perspectivas e vivências no Curso LEDOC/CN em Picos*”, discutem a importância do componente curricular Estágio Supervisionado Obrigatório na formação profissional dos licenciandos do curso LEDOC/CN em Picos. A argumentação das autoras aborda as vivências, atuações e reflexões dos licenciandos durante esse período de formação profissional.

No segundo texto, intitulado “*Visitas a museus: possibilidades para o Ensino de Ciências*”, a autora Flávia Machado dos Reis, amplia as discussões sobre formação inicial de professores nos trazendo inquietações os espaços ocupados pelos professores. Tais discussões destinam-se a refletir sobre a educação não formal e os espaços não formais de educação, ainda pouco explorados nos cursos de formação inicial de professores. Dessa forma, a autora nos relata as ações desenvolvidas no minicurso “*Visitas a museus: possibilidades para*

*o ensino de Ciências*”, evidenciando a importância desse tema para estudantes, licenciandos e professores.

Edneide Maria Ferreira da Silva, assina o terceiro texto intitulado *“Estratégias de leitura que auxiliam na interpretação e compreensão de textos de divulgação científica (TDC)”*. Além de estimular a leitura, que é um mecanismo fundamental no desenvolvimento da escrita científica, relata a experiência da realização de um curso de extensão no qual o livro *“Barbies, bambolês e bolas de bilhar”*, foi utilizado como recurso capaz de auxiliar o professor nos processos de alfabetização científica.

Márcia Valéria de Sousa Nogueira Investigou *“O Lúdico como estratégia pedagógica para a educação ambiental”*, que busca verificar como o lúdico, que se refere à utilização de elementos de diversão, jogos e brincadeiras, pode ser uma estratégia pedagógica poderosa na educação ambiental. Assim, procura-se na proposta verificar as formas de aprendizagem sobre questões ambientais de maneira envolvente, participativa e significativa.

Numa linha semelhante, Vaneilson José dos Santos e Alexandre Leite dos Santos Silva, trazem-nos mais uma contribuição que incide sobre o uso de jogos no ensino. Para tanto, os autores tem como objetivo nos apresentar o panorama desse tema no ensino de física, e as ações que buscam tornar o aprendizado mais coeso com os objetivos de aprendizado.

O autor Leandro Silva Moro, relata-nos as ações desenvolvidas em um minicurso que tinha como objetivo provocar inquietações sobre *“Como têm sido as suas experiências com radiações?”*. Tal exposição traz a tona a necessidade de discutimos o papel das abordagens pedagógicas de contextualização e a problematização como forma de tornar o aprendizado mais significativo, conectando os conteúdos de ensino à realidade dos alunos e estimulando a reflexão crítica. Cabe ressaltar, que ambas as abordagens estão alinhadas com os princípios da aprendizagem ativa e construtivista, na qual os estudantes são incentivados a construir o conhecimento por meio da exploração, discussão e resolução de problemas.

No sétimo texto, de autoria de Leonir Alves e colaboradores,

intitulado “*O ensino remoto de Química mediante a pandemia da Covid-19: uma análise baseada na percepção de alunos do ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI) campus Parnaíba*”, investiga os impactos no processo de ensino e aprendizagem de Química de alunos do ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI) que utilizaram a tecnologia no ensino remoto durante o isolamento social provocado pela pandemia. Tal discussão é importante para definir novos rumos, uma vez que a pandemia de COVID-19 teve um impacto profundo e global no ensino em todos os níveis, desde a educação infantil até o ensino superior. As mudanças foram rápidas e abrangentes, e muitas delas tiveram efeitos duradouros no sistema educacional.

Finalmente, as autoras Rayonne de Sousa Carvalho, Flaviana de Castro Silva e Fabrícia de Castro Silva, colaboram com o trabalho intitulado “*Saberes populares, química e jardinagem amadora: uma parceria promissora*”. A investigação das autoras articula uma reflexão centrada na interação entre saberes populares, química e jardinagem amadora que representa uma parceria promissora que une conhecimentos tradicionais e científicos para benefício mútuo.

Assim, este livro tem como objetivo principal: despertar nos professores à vontade de refletir sobre suas práticas pedagógicas e na produção de suas metodologias de ensino. Pode ser que este interesse renovado pelas “experiências profissionais” apresentadas, ajude a estimular novas investigações e estudos, que favoreçam a uma prática pedagógica capaz de compreender em toda sua complexidade o verdadeiro sentido de se ensinar ciências naturais.

*Agosto, 2023*

*Prof. Dr. Jerino Queiroz Ferreira*

# SUMÁRIO

ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO: PERSPECTIVAS E VIVÊNCIAS NO CURSO LEDOC/CN EM PICOS .....	14
VISITAS A MUSEUS: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	34
ESTRATÉGIAS DE LEITURA QUE AUXILIAM NA INTERPRETAÇÃO E COMPREENSÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (TDC) .....	56
LÚDICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	76
JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE FÍSICA: CARACTERÍSTICAS DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS SIMPÓSIOS NACIONAIS .....	91
COMO TÊM SIDO AS SUAS EXPERIÊNCIAS COM RADIAÇÕES? .....	109
O ENSINO REMOTO DE QUÍMICA MEDIANTE A PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE BASEADA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI) CAMPUS PARNAÍBA .....	130
SABERES POPULARES, QUÍMICA E JARDINAGEM AMADORA: UMA PARCERIA PROMISSORA .....	148

# ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO: PERSPECTIVAS E VIVÊNCIAS NO CURSO LEDOC/CN EM PICOS

*Nice Mirele do Nascimento Macedo Fontes*

*Edneide Maria Ferreira da Silva*

## 1 Introdução

O presente texto é um recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), desenvolvido no ano de 2022 e apresenta o resultado da pesquisa sobre a importância do componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório para os estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza (LEDOC/CN) do *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no entanto, o trabalho transcorreu com base em público restrito, não sendo possível generalizar o que aqui apresentamos.

Os objetivos foram discutir sobre a importância do componente curricular Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório na formação profissional dos licenciandos do referido Curso, identificar as contribuições e relatar os benefícios que o cumprimento desse componente curricular pode agregar a formação docente, segundo os estagiários.

O referencial teórico se fundamentou em autores como Andrade (2005); Barreiro e Gebran (2006); Filho (2010); e Gomes (2009). A pesquisa foi de natureza descritiva, com aplicação de questionário *online* para a coleta de dados. Os resultados da pesquisa indicaram que o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

não foi de fácil execução, principalmente por que os estagiários pesquisados vivenciaram a realidade docente parcial ou totalmente no formato remoto. Contudo, isso proporcionou para os questionados, uma forma inovadora de consolidar os conhecimentos possibilitando a formação de profissionais mais dinâmicos, o que certamente refletirá nos alunos desses estagiários. Sendo assim, conclui-se que os estudantes têm diferentes sentimentos acerca do referido componente curricular, mas são unânimes ao afirmarem que este lhes proporcionou interação entre teoria e prática, promovendo habilidades e auxiliando no desenvolvimento de competências inerentes a prática docente, promovendo qualificação profissional.

O interesse por esse tema surgiu frente a estudos teóricos e práticos durante a vivência de uma das autoras no componente do citado Curso, tendo em vista que se mostra como importante para a atuação na área educacional. Ademais, é o momento para vivenciar toda a teoria trabalhada ao longo dos períodos que o antecedem, além de ser oportunidade de testar as habilidades e conhecimentos que foram adquiridos, promovendo experiência na profissão docente, e ainda possibilitando aprender e aprimorar conhecimentos específicos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Do exposto, a relevância deste trabalho está no fato de trazer o registro sobre as reflexões dos licenciandos do Curso LEDOC/CN, evidenciando as particularidades desse componente curricular e as contribuições que sua vivência pode ter na formação profissional.

Além disso, encontram-se algumas inquietações vivenciadas ao longo do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório, assim como os aspectos positivos e negativos identificados e a sua importância para a formação docente, pois é sabido que é fundamental para a formação do licenciando, uma vez que todo conhecimento adquirido poderá ser aplicado de forma prática. Uma experiência única em que o estudante terá contato direto com o mercado de trabalho e com a realidade enfrentada pelos profissionais que já atuam no mercado, como afirmam Barreiro e Gebran (2006).

## 2 Referencial teórico

A formação para a docência de qualidade deve se pautar na perspectiva investigativa, na qual a pesquisa, assumida como princípio científico e educativo, apresenta-se como uma proposição metodológica fundamental para o rompimento das práticas de reprodução (BARREIRO; GEBRAN, 2006). O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório como lugar da práxis, onde o sujeito irá atuar reflexivamente, integrando o arcabouço de experiências (práticas e teóricas) da graduação com experiências (práticas e teóricas) do campo de estágio/profissional, promovendo, portanto, experiência prática que é essencial para o aproveitamento da graduação, além de ser um importante instrumento de integração entre universidade, escola e comunidade (FILHO, 2010).

Sabendo que o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é indispensável em todos os cursos de Licenciatura, e apoiadas em Andrade (2005), entendemos que o estágio é:

[...] uma importante parte integradora do currículo, a parte em que o licenciando vai assumir pela primeira vez a sua identidade profissional, a sentir na pele o compromisso com o aluno, com sua família, com sua comunidade, com a produção conjunta de significados em sala de aula, com a democracia, com sentido de profissionalismo que implique competência – fazer bem o que lhe compete (ANDRADE, 2005, p.2).

Assim, compreende-se que, enquanto componente curricular obrigatório não se efetiva como um exercício fácil de ser executado, podendo apresentar intercorrências em sua realização. Desse modo, o trabalho buscou contribuir para as reflexões acerca do Estágio Supervisionado<sup>1</sup> especificamente do Curso LEDOC/CN, para a

---

<sup>1</sup>Tratamos aqui somente como Estágio Supervisionado, em consonância com o Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, 2017.



formação docente, a partir dos relatos de experiências daqueles que estão vivenciando ou já vivenciaram-no.

Segundo Pimenta e Lima (2004, p.44) o estágio é a oportunidade de “entender as dificuldades das práticas e das ações no âmbito escolar exercido por seus profissionais como possibilidade na preparação da inserção profissional”.

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso LEDOC/CN (UFPI 2017):

O Estágio Supervisionado em uma Licenciatura Interdisciplinar, como a prevista no PPP do Curso, exige planejamento e organização sistemáticos, de forma que as áreas de conhecimento abrangidas – Ciências da Natureza – não sejam apenas vivenciadas pelos futuros professores, mas que haja uma distribuição de carga horária compatível com as características de cada área e com a interdisciplinaridade que o curso exige e pela especificidade da Pedagogia da Alternância. (UFPI, 2017, p.57).

Dessa forma, considerando as peculiaridades do Curso, o cumprimento do componente curricular bem como sua vivência, pode influenciar significativamente na decisão dos acadêmicos em concluir ou não a Licenciatura, tendo em vista que o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, são entendidos como espaços em que o licenciando deverá analisar o processo de ensino, observando e diagnosticando situações que propiciam ou dificultam as aprendizagens dos estudantes (UFPI, 2017). Além disso, essa vivência “deve possibilitar aos acadêmicos a formação e a construção de conhecimentos necessários à sua formação, ou seja, para o trabalho com as escolas do campo e no campo [...]”. (UFPI, 2017, p. 57).

i) Em se tratando dos aspectos legais, na UFPI, o componente curricular “está organizado pelas Resoluções Nº 177/2012 CEPEX

e 041/2016 CONSUN que definem as normas de realização e desenvolvimento do mesmo, em conformidade com a LDBEN Nº 9394/1996 e a Lei Nº 11.788/2008”. (UFPI, 2017, p. 57). Esse componente é ofertado nos últimos quatro períodos letivos do Curso (Blocos: V, VI, VII e VIII), com total de 405 h, distribuídos da seguinte forma) Estágio Supervisionado de Ensino I (75 horas-aula); Também conhecido como Estágio de Observação, esse momento é para o licenciando literalmente observar a prática de outro profissional, limitando-se somente a analisar sem proferir críticas a esse profissional. Registrar as diferentes interações que acontecem em diversos espaços da escola, com olhar de pesquisador, possibilitando (re)pensar seu papel, quando assumir a docência (UFPI, 2017).

ii) Estágio Supervisionado de Ensino II (90 horas-aula); Nesse momento, o estagiário deve aproveitar para sistematizar e problematizar as informações adquiridas através da observação, (re)planejar e realizar algumas práticas, já anunciando como será o próximo estágio, que irá trabalhar com o Ensino Médio (BARBOSA, 2010).

iii) Estágio Supervisionado de Ensino III (120 horas-aula); De acordo com Krasilchik (2005) o estágio de regência é aquele em que o estagiário tem a responsabilidade da condução da aula. Nela pode promover discussão, realizar atividade prática etc., sob a orientação do professor/a supervisor/a. Em se tratando da etapa do Ensino Médio, de modo particular com os componentes curriculares de Física e Biologia, o momento mostra-se desafiador exigindo cada vez mais empenho e dedicação do estagiário (UFPI, 2017).

iv) Estágio Supervisionado de Ensino IV (120 horas-aula); contempla os componentes de Química e Biologia, ainda da etapa do Ensino Médio. Nesse momento, acredita-se que o estagiário já esteja desenvolvido no que se refere aos conhecimentos metodológicos podendo então dedicar-se mais ao estudo específico dos componentes curriculares (UFPI, 2017).

Segundo Tardif (2002), o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório constitui uma das etapas mais importantes na vida

acadêmica dos alunos de Licenciatura e, cumprindo as exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a partir do ano de 2006 se constitui numa proposta de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório com o objetivo de oportunizar ao licenciando a observação, a pesquisa, o planejamento, a execução e a avaliação de diferentes atividades pedagógicas; uma aproximação da teoria acadêmica com a prática em sala de aula.

Com isso, os licenciandos ao longo de sua permanência o Curso vão adquirindo experiências, revendo posturas e assumindo identidade profissional própria. No entanto esses componentes curriculares não ocorrem de forma isolada, isto é, além dos Estágios Supervisionados, os acadêmicos cumprem outros componentes curriculares o que por vezes torna mais desafiador e compromete a vivência exclusiva dos estágios. Por isso, ainda que não haja regularidade e obrigatoriedade nos encontros com o professor/a orientador/a, é importante que esses ocorram como forma de oferecer aos estagiários possibilidades metodológicas e de conteúdo específico, contribuindo para que a formação ocorra de forma mais eficiente.

No entanto, o licenciando precisa encarar a realidade que aprendeu no decorrer do curso, das reflexões que são feitas a partir da prática que se observa, de experiências que viveu e que vive enquanto educando, do seu entendimento sobre o que é aprender e ensinar, além de habilidades que começam a ser desenvolvidas no decorrer do curso que escolheu seguir.

É explícita a burocratização dos processos que envolvem o estágio, uma vez que os licenciandos e professores direcionam atenção para a organização, e pouco ou quase nada refletem criticamente a respeito da atuação e do processo de formação docente. Dessa forma, interpreta-se que a formação inicial tem que ser direcionada para a investigação da realidade, por meio de processo de reflexão sobre essa realidade, com a finalidade de avaliar, professores/a orientadores/as e licenciandos, o seu papel e sua atuação nessa etapa de suas vidas.

Frente às palavras de Barreiro e Gebran (2006), o estágio se torna

burocrático devido ao grande número de fichas a serem preenchidas e a forma como são avaliadas a participação, a observação e a regência. Isso torna explícito como no processo de ensino ainda prevalece a forma reprodutiva, por imitação de modelos e análise crítica do âmbito escolar, a partir dos modelos de aula elaborados.

As discordâncias sobre o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório são frequentes quando o debate é sobre a perspectiva do tipo de formação docente que se está oferecendo e exigindo. Esse deve acontecer para que seja possível proporcionar ao licenciando a vivência, ainda que por curto tempo, da realidade que o aguarda como profissional e não deve ser tratado apenas como um componente curricular a ser cumprido dentro de um curso para gerar nota e fazer com que os alunos se formem.

Outro ponto relevante diz respeito ao que os estagiários do Curso LEDOC/CN enfrentam com relação ao preenchimento de fichas, pois os mesmos apresentam uma demanda grande de papéis e de assinaturas a serem colhidas em diferentes setores. Esse fator vem a se complicar ainda mais devido a realidade de muitos estudantes que não residem no mesmo município ou perto de onde executam seus estágios, já que esse é realizado no Tempo Comunidade (TC), período em que regressam as suas comunidades para aplicar o conhecimento adquirido no Tempo Universidade (TU), e nem sempre há escolas próximas, nesses locais. Ademais, há ainda a dificuldade que alguns enfrentam para conciliar o horário escolar com o trabalho.

De acordo com Galvão e Reis (2002, p. 02) alguns problemas acontecem com frequência no período do Estágio Supervisionado, como a:

- análise distinta dos cursos de formação e das instituições escolares;
- dificuldade em escolher o local que pretende estagiar;
- dificuldade entre a vivência do estágio e a didatização do que foi aprendido em outros componentes curriculares;
- vivência em sala de aula centrada “nos aspectos mecânicos

de ensino e sendo dominadas por preenchimento de fichas e livros de exercícios” (GALVÃO; REIS, 2002, p. 02).

Segundo os autores, a apreensão do aprender a ser professor pode levar o estagiário a fazer uso de práticas tradicionais e diferentes daquelas discutidas durante a graduação e também a difícil tarefa de modificar os seus conceitos sobre o processo de ensino e a aprendizagem (GALVÃO; REIS, 2002).

A situação mostra-se ainda mais evidente quando o estágio ocorre em escolas públicas. De acordo com Mello (2015), os estagiários ao se inserirem nessas escolas acabam enfrentando dificuldades que dizem respeito ao distanciamento que ocorre entre teoria e prática, não havendo conhecimento específico, além do fato de que as escolas públicas enfrentam problemas relacionados a falta de material, de recursos tecnológicos e até mesmo de infraestrutura que dificultam a aprendizagem dos alunos e limitam a atuação do estagiário.

Os quatro componentes curriculares de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório do Curso LEDOC/CN proporcionam aos estagiários, dentro das instituições escolares e não escolares, não somente estar concluindo uma tarefa obrigatória, mas também, que possam aproveitar o local e o momento para se desenvolver a partir da execução das atividades postas. Nesse período os estagiários vivenciam processos metodológicos diferentes, que podem proporcionar aos mesmos, através do exercício docente, modos de se trabalhar como educador e, se possível, a partir disso exercer com mais qualidade a sua profissão (SANTOS, 2019).

A oportunidade e o privilégio de obter esse conhecimento prévio possibilitam ao estagiário entrar no mercado não com o domínio do que ele irá fazer, mas possuindo técnicas e habilidades que podem proporcionar-lhe gradativo desenvolvimento no exercício da profissão (SANTOS, 2019).

Diante disso, o Projeto Político do Curso (PPC) do Curso LEDOC/CN ressalta que o Estágio Supervisionado é um importante caminho que deve ser seguido pelos licenciandos, de forma comprometida

pois o mesmo possibilita fazer o planejamento das aulas aplicando o conhecimento teórico e exercitando a prática docente.

Ainda que o curso estabeleça que o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório deve ocorrer prioritariamente em escolas do campo, observa-se que o mesmo também é realizado em escolas urbanas, pois se mostram em maior quantitativo e possuem convênios com a UFPI.

É importante ressaltar que as escolas conveniadas à UFPI do município de Picos, que atendem grande parte dos estagiários, possuem professores que não são habilitados nas áreas de atuação. Muitas vezes utilizam o componente curricular de Ciências ou as demais que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química e Biologia) apenas para completar a carga horária, o é bastante desafiador, uma vez que pode esse professor pode comprometer o aprendizado dos seus alunos, uma vez que vai trabalhar com componentes curriculares que não fizeram parte de sua formação.

Frente ao exposto e ao que preconiza Barreiro e Gebran (2006), identificamos mais uma dificuldade acerca da realização, dos resultados esperados x alcançados no Estágio Supervisionado, que é a falta de formação específica dos professores supervisores que estão trabalhando com os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (Ensino Fundamental II) ou da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Ensino Médio).

### **3 Metodologia**

O trabalho aqui apresentado, se configura em uma pesquisa descritiva tendo como abordagem relatos de experiências que foram adquiridas a partir do instrumento de coleta de dados, questionário. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

A partir desse entendimento, o referido instrumento de coleta de dados foi elaborado e em seguida aplicado de forma online, com a finalidade de agilizar e facilitar o acesso dos respondentes.

Nesse estudo, o questionário foi organizado com perguntas abertas, para que os participantes discorressem a respeito do que lhe foi perguntado de forma livre, podendo discorrer livremente sobre suas impressões acerca do componente curricular em estudo.

O questionário descritivo, conteve apenas perguntas subjetivas (que foi enviado por correio eletrônico (*E-mail*) a quatro estudantes do curso LEDOC/CN, nomeados como Participante A, B, C e D, que foram convidados a responderem questões com base em suas experiências no decorrer do Estágio Supervisionado.

Para análise dos resultados, apresenta-se cada uma das questões com as respostas transcritas em um quadro e logo em seguida os comentários mediante o aporte teórico da pesquisa.

#### **4 Resultados e discussão**

Aqui apresentamos e discutimos os resultados coletados por meio da aplicação do questionário. Com o referido instrumento de coleta buscou-se compilar as experiências e vivências nos Estágios Curriculares Supervisionados Obrigatórios I, II, III e IV, que compõem o PPC LEDOC/CN de 2017.

A primeira pergunta foi sobre a forma como o respondente entende o estágio supervisionado: *“Do seu ponto de vista, qual a importância do estágio para formação do futuro(a) professor(a)?”*

As respostas dos participantes estão expostas Quadro 1, que segue.

Com as respostas, fica explícito que os licenciandos identificam as contribuições desse componente curricular para a sua formação, o que corrobora com os autores trabalhados. Assim, é possível afirmar que o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório do Curso LEDOC/CN oportunizou aos licenciandos pesquisados vivência e conhecimento em *lócus* da futura área de atuação profissional.

### Quadro 1 – Respostas dos participantes acerca da importância do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório para a formação do futuro professor

PARTICIPANTE	RESPOSTAS
A	“É muito importante para o discente como futuro docente, pois é nas instituições de ensino, dentro das salas de aula, que o discente vai atuar como um verdadeiro profissional, entendendo a diferença entre a teoria ensinada na universidade e a prática na sala de aula, ganhando habilidades e experiências como futuro educador para ensinar e colocar em prática para seus futuros alunos tudo aquilo que aprendeu”.
B	“Agregar conhecimento para o futuro professor (a). Mas sim o de fazer suas atribuições de forma correta”.
C	“O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é de uma importância fundamental em qualquer formação acadêmica, mas é essencial nos cursos de Licenciatura, visto que essa é uma forma de aprender e de interagir com a instituição de ensino”.
D	“É de grande relevância, pois é capaz de nos possibilitar a conhecer como se dá a prática no processo de ensino e é uma forma de nos preparar para a realidade na qual iremos nos deparar enquanto futuros educadores”.

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Os respondentes mencionaram a relevância do componente curricular, apontando este como essencial para que as experiências se constituam de forma a proporcioná-los a serem profissionais mais dinâmicos e atuantes, e assim consigam promover ensino de qualidade. Dessa forma ampliam-se as oportunidades de interação com a escola, pais, colegas de profissão além de conhecerem na prática como se dá o processo de ensino e aprendizagem, a realidade da sala de aula, seus desafios e oportunidades.

Para Santos (2019) os Estágios Supervisionados são essenciais a formação do docente, proporcionando que se conheça na prática o que



se aprende na teoria, pois oportuniza conhecimentos singulares, que serão utilizados em práticas futuras.

Na sequência, a segunda pergunta contida no questionário foi “Como você analisa o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no Curso LEDOC/CN”? As respostas estão no Quadro 2, abaixo.

**Quadro 2 – Respostas dos pesquisados a pergunta: “Como você analisa o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no Curso LEDOC/CN”?**

PARTICIPANTE	RESPOSTAS
A	“Um fator importante para a preparação do discente, para as atividades teóricas e práticas”.
B	“É uma componente curricular que faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo e, portanto, é obrigatório o seu cumprimento”.
C	“Acredito que sim, pois creio que esse processo nos contempla de acordo com os objetivos enquanto estagiários, pois temos orientações dos nossos professores responsáveis pela componente curricular que nos norteiam de acordo com nossas necessidades durante o processo, enquanto educando e futuros educadores”.
D	“É uma etapa muito satisfatória e sim, cumpre com sua função na formação docente”.

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Para os estagiários pesquisados, o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é o momento em que são preparados para relacionarem as atividades teóricas com as práticas; contempla aspectos formativos relevantes na formação profissional, pois se nesse momento se envolvem com a futura profissão e estabelecem ou não vínculo formativo com a profissão e que por isso, mostra-se tão importante nos cursos de Licenciatura.

Na perspectiva de Mello (2015) o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é o momento em que os estagiários

vivenciam a experiência da responsabilidade docente e que se conscientizam e comprometem-se com o exercício de ensino qualificado e direcionado não somente ao cumprimento de conteúdos previamente determinados pela seriação, mas que possibilitem aos estudantes o exercício da cidadania.

Os pesquisados ainda foram convidados a responder a terceira pergunta “*No seu entendimento, você acredita que o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório cumpriu com sua função em sua formação docente?*” A essa questão todos os participantes responderam que sim, e afirmaram que acreditam no cumprimento do papel desse componente curricular em sua formação docente, uma vez que nele vivenciaram distintas aprendizagens, além de pôr em prática conceitos e teorias, suscitando discussões importantes e atuais, o que certamente acaba contribuindo para além da formação profissional.

Os pesquisados também foram questionados sobre: “*Como você avalia o estágio no Curso LEDOC/CN, do CSHNB, em Picos?*”. As respostas estão dispostas no Quadro 3, a seguir.

**Quadro 3 – Dados obtidos acerca da qualidade do estágio durante a formação docente na visão dos participantes**

AVALIAÇÃO	PARTICIPANTES			
	A	B	C	D
Ótimo				
Bom	X		X	X
Regular		X		
Ruim				

**Fonte:** Autoria própria (2022).

Através dos dados acima, pode-se afirmar que entre os respondentes, a satisfação com a forma de execução do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é maior do que a insatisfação.

Certamente ao vivenciarem o momento, os respondentes passaram por desafios e dificuldades, referentes ao contato com os alunos, com a sala de aula, com os profissionais da escola, que em algum momento puderam ter causado desconforto e contribuído para insatisfação ou mesmo frustrações no período de Estágio Supervisionado.

No entanto, um dos diferenciais desse componente curricular do Curso de LEDOC/CN, e essencial para a aprendizagem, é o fato de que os estagiários devem ser oriundos de escolas do campo e preferencialmente atuar em escolas do campo. Isso aumenta as chances de conhecerem todas as especificidades da modalidade de ensino, que vão desde a localização, ao acesso, período de aulas, os próprios alunos, instalações escolares, as necessidades de se ter cursos de Licenciatura específicos para atendimento desse público (SANTOS, 2019).

A última proposta do questionário foi um convite para os respondentes fazerem breve relato de suas experiências durante os quatro Estágios Supervisionados vivenciados no Curso. O resultado, com recortes dos principais comentários, está disposto no Quadro 4, que segue:

**Quadro 4 – Respostas dos pesquisados acerca de sua experiência ao longo dos quatro Estágios Supervisionados**

<b>Participante</b>	<b>Resposta</b>
A	“Os estágios I e II diante da minha opinião foram mais complicados de realizar. Por estar começando no processo, tive muitas dificuldades nos preenchimentos dos papéis a serem entregues e com relação também a os planos de aula a serem desenvolvidos na minha regência”.
B	“A minha primeira experiência como estagiária foi tranquila devido ser somente de observação. O estágio II já foi mais desafiador, pois foi quando tive minha primeira experiência como educadora, e o estágio III já consegui ir mais além, pois me senti uma educadora, tive a oportunidade de realizá-lo com alunos da EJA, e o IV estou em processo de conclusão”.

C	“Tanto no estágio I como no estágio II que é o estágio de observação, os estudantes estagiários ganham habilidades e experiências, observam como é o funcionamento de uma escola e principalmente dentro de uma sala de aula, a busca de métodos e soluções de como podemos melhorar é diária”.
D	“Foi regular, pois este formato remoto trouxe muito mais dificuldades em relação aos estágios, os estagiários trabalharam em dobro, pois há a busca de conteúdos que serão repassados no semestre, a busca do aprendizado para poder manusear as plataformas e os equipamentos digitais.”.

**Fonte:** Relatos dos questionados (2022).

A partir desses relatos entendemos que os respondentes incorporaram à sua prática profissional muito do que viveram no momento do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e que foram além dos aspectos acadêmicos. Pimenta e Lima (2004) comentam que o momento do estágio é um momento de trocas de experiências entre os envolvidos, que favorecem a aprendizagem.

Ainda com relação a esse componente curricular e frente a “pandemia do coronavírus (*Corona Vírus Disease* – COVID-19) e frente ao cenário posto” (SILVA; SILVA, 2022, p.131) os respondentes vivenciaram modalidades distintas, na execução do Estágio Supervisionado. Alguns experimentaram a regência em sala de aula no formato presencial, outros tiveram a experiência do estágio no formato remoto, o que trouxe especificidades a sua formação, uma vez que contou com particularidades, sobretudo, para a Educação do Campo.

Em 16 de junho de 2020, o Ministério da Educação, pela Portaria Nº 544 dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durasse a pandemia de coronavírus (Brasil, 2020). Foi nesse período que a estrutura de ensino presencial, vigente há tantos anos na educação foi substituída pelo ensino remoto

emergencial (ERE), que se configura como uma modalidade de ensino que “pressupõe o distanciamento geográfico de professores e alunos, sendo adotado de forma temporária nos diferentes níveis de ensino por instituições educacionais do mundo inteiro para que as atividades escolares não sejam interrompidas” (BEHAR, 2020).

O ERE tornou evidente as dificuldades vividas na área da Educação. Professores e estudantes tiveram de se adaptar ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) de forma imediata, sem qualificação prévia, escancarando lacunas formativas desses docentes. A situação mostrou-se mais crítica no espaço do campo, pois se as escolas urbanas que têm acesso a rede mundial de computadores (*INTERNET*) de forma mais ampla, enfrentou desafios, quiçá as escolas do campo que nem sempre têm acesso a essa rede ou quando têm, conta com aparelhos de computador obsoletos, alunos e professores sem computador doméstico, comunidades sem acesso à energia elétrica, tudo isso dificultando ainda mais a promoção de ensino com qualidade.

Todos esses elementos trouxeram dificuldades também para os estagiários, que além do distanciamento social, impedindo a presença física nas escolas, comprometeu o processo formativo daqueles que no ano de 2020 estavam iniciando o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório I, tendo realizado os quatro estágios de forma remota ou híbrida, de acordo com a liberação concedida por algumas Prefeituras quanto ao funcionamento dos espaços educacionais.

Para além disso, há de se considerar que alguns estudantes no momento do estágio, podem concluir que não estão preparados para a docência, e não querem seguir a profissão, uma vez que a prática possibilita este tipo de reflexão. Não se adaptar ao Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório pode estar relacionado a um sentimento de não identificação com a profissão docente.

No cumprimento do componente curricular pesquisado é importante destacar que o estagiário não se encontra com todas as realidades vivenciadas pelos professores na prática diária. No entanto,

esse momento possibilita identificar algumas dificuldades vivenciadas na profissão, bem como oportuniza ao licenciando a experiência de interação com os alunos, de aprendizagem de conteúdo. Frente a isso, é importante que o estagiário não entenda o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório somente como um componente curricular somente com obrigação de ser cumprido, mas que se envolva com o momento, para que o mesmo seja repleto de conhecimento, pois segundo Bianchi *et al.* (2003) o estágio é:

Uma atividade em que o aluno revela sua criatividade, independência e caráter, proporcionando-lhe oportunidade para perceber se a escolha da profissão para a qual se destina corresponde a sua verdadeira aptidão. Portanto, compreender primeiramente o que é e como se conceitua o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é de muita importância para o aluno (BIANCHI *et al.*, 2003, p.7).

Nos relatos, identificamos que apesar dos estágios não terem sido de fácil execução, principalmente para aqueles que conheceram a realidade docente num formato diferente, o mesmo proporcionou aos questionados, formas diferenciadas de buscar e apresentar conhecimentos, atendendo aos pressupostos legais do componente curricular e contribuindo com a formação inicial desses estagiários.

O estudo evidenciou particularidades do componente curricular, em que os respondentes destacaram seus sentimentos em relação a esse momento, suas dificuldades, a aprendizagem proporcionada pela associação entre teoria e prática, com novas possibilidades de conhecimento.

#### **4 Considerações finais**

O desenvolvimento da pesquisa oportunizou conhecer as experiências dos respondentes bem como entender a importância do componente curricular Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

para a formação docente, principalmente do educador do campo formado pelo Curso de LEDOC/CN, do CSHNB, da UFPI.

Os objetivos propostos inicialmente foram alcançados, tendo em vista que ao longo do trabalho foram apresentados os fundamentos e necessidades para o cumprimento dos quatro estágios exigidos no curso e com isso foi possível entendimento das respostas obtidas com a aplicação do questionário, principalmente quando os licenciando trouxeram seus relatos acerca de suas vivências no cumprimento do componente curricular.

Até aqui, conclui-se que a pesquisa trouxe inquietações que envolvem o momento do estágio, e que é visto pelos questionados como essencial para a profissionalização docente e portanto, mostra-se relevante, pois a partir da mesma é possível que os próximos estagiários desenvolvam suas atividades de forma a não enfrentar o momento formativo somente como obrigatoriedade curricular, mas que vivenciem a experiência de modo a agregar conhecimento ampliando a qualidade na formação e as possibilidades de conhecimentos.

Por fim, com o estudo realizado, é possível afirmar que ao concluírem o curso, os respondentes se mostram capacitados por desenvolverem habilidades e competências necessárias ao exercício docente, tornando-se capazes de ocupar vagas nas escolas estagiadas, ainda que no sistema de contrato temporário.

# REFERÊNCIAS

BARBOSA, K. M.A. **Observação, Coparticipação e Regência de classe:** Organizando o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no ensino fundamental. [S.l.]: FTC EAD, 2010. Disponível em: <https://silo.tips/download/observacao-coparticipacao-e-regencia-de-classe-organizando-o-estagio-supervisionad>. Acesso em: 02 jun. 2023.

BARREIRO.I.M.; GEBRAN. R. **Prática de ensino:** elemento articulador da formação do professor. 2. ed. São Paulo. Editora Avercamp. 2006.

BEHAR, P. A. **O ensino remoto emergencial e a Educação a Distância.** Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

BRASIL. **Portaria Nº 544, de 16 de junho de 2020.** Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus – covid 19. Brasília, DF: Ministério da Educação. [2020]. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2020/07/Portaria-544-de-16-de-junho-de-2020.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

FILHO, A. P. O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e sua importância na formação docente. **P@rtes**, São Paulo, 04 jan. 2010. Disponível em: <http://www.partes.com.br/educacao/estagiosupervisionado.asp>. Acesso em: 03 maio 2022.

GALVÃO, C; REIS, P. Um Olhar sobre o Conhecimento Profissional dos Professores: O Estágio de Sofia. **Revista de Educação**. Lisboa, v. XI,



n. 2, 2002. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4722/1/O-conhecimento-profissional-dos-professores-O-estagio-de-Sofia.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, M. O. **Formação de professores na educação infantil**. São Paulo: Cortez, 2009.

MELLO, R. **Dificuldades e possibilidades relatadas no estágio supervisionado em Ciências**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Realiza, 2015. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2678/1/MELLO.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2021.

PIMENTA. S. G; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, R. B. **A importância do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no curso de Licenciatura em educação do campo – arte e música (Tocantinópolis/TO)**. 2019. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) – Universidade de Tocantins, Tocantinópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu/bristream>. Acesso em: 12. maio 2022.

SILVA, M. J. F; SILVA, E. M. F. Como a divulgação e a popularização da ciência podem ser realizadas por meio das mídias digitais: relato de um minicurso. *In: SILVA, E. M. F. z. (Orgs.). Ensino de Ciências no Piauí: múltiplos olhares em pesquisas e praticas*. Teresina: EDUFPI. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza. Picos: UFPI/CSHNB, 2017.

# VISITAS A MUSEUS: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

*Flávia Machado dos Reis*

## 1 Introdução

O ensino de ciências exige do professor uma busca por estratégias para promover o ensino e produzir aprendizagens. Para isso, no atual contexto de inovações metodológicas educacionais, é fundamental repensar a formação inicial e intensificar a formação continuada desses profissionais. Além disso, é importante a valorização do conhecimento científico, a interação dos sujeitos com esse conhecimento, a fim de contribuir para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados e para a melhoria do ensino de ciências (SILVA, 2015).

Apenas a formação inicial é insuficiente para o professor desempenhar suas funções (SILVA, 2015), visto que as transformações da sociedade, da ciência e dos próprios sujeitos que estão no processo de ensino-aprendizagem são dinâmicas.

Nesse ensejo, justifica-se a importância de se incluir nos cursos de licenciatura discussões sobre a educação não formal e os espaços não formais de educação (MARANDINO, 2001; PUGLIESE, 2015), uma vez que futuros professores poderão atuar nesses espaços como professores da Educação Básica e/ou como profissionais de equipes educativas de museus e Centros de Ciências. No entanto, apenas a inserção dessa temática nos currículos dos cursos de licenciatura

durante a formação inicial não é um fator determinante para que se viabilize e efetive a apropriação pedagógica do professor em relação ao museu (REIS, 2020). Entretanto, essa iniciativa pode ser uma das formas de se iniciar o contato e estabelecer relações dos licenciandos com os museus de Ciências e outros espaços educativos, além de ampliar sua formação cultural e científica.

Desse modo, consideramos que a formação continuada de professores é um processo permanente, que precisa valorizar e provocar mudanças na sua prática pedagógica. Isto é, deve promover e/ou ampliar o desenvolvimento profissional docente, a fim de melhorar a qualidade do ensino que pratica.

Partindo dessas considerações, relatamos, neste texto, o desenvolvimento do minicurso “Visitas a museus: possibilidades para o ensino de Ciências”, tecemos reflexões e apontamentos sobre a necessidade do planejamento do professor para visitar museus de Ciências com estudantes da Educação Básica e, por fim, evidenciamos a importância da fruição como aspecto importante para a aproximação e apropriação do espaço museal por estudantes, licenciandos e professores.

## **2 O desenvolvimento do minicurso “Visitas a museus: possibilidades para o ensino de Ciências”**

O minicurso “Visitas a museus: possibilidades para o ensino de Ciências” foi desenvolvido durante o II Colóquio Piauiense de Ensino de Ciências – II COLPEC, na modalidade remota, em abril de 2022. O objetivo geral do curso foi apresentar e discutir aspectos pedagógicos relacionados às visitas museais.

O minicurso foi realizado em um encontro de aproximadamente quatro horas e ocorreu de forma remota, por meio da plataforma virtual *Google Meet*. Dessa forma, foi feita a apresentação dos participantes e da ministrante do curso, bem como foi realizada uma atividade de interação, para identificar as concepções dos participantes sobre o que consideravam como educação formal, informal e não formal.

Para essa interação, foi utilizado o *Padlet*, ferramenta *online* que cria murais virtuais colaborativos, em que ficaram registradas as concepções dos cursistas. Posteriormente, foram abordados estudos conceituais sobre educação formal e educação não formal.

Também foram registradas informações sobre as concepções dos cursistas sobre os museus de Ciências. Dessa forma, cada participante escreveu três palavras que representavam suas concepções sobre os museus de Ciências e foi criada uma nuvem de palavras no *Mentimeter*, plataforma colaborativa para criar apresentações que permitem a interação em tempo real das pessoas.

Sobre a relação museu-escola, foram abordados aspectos referentes à preparação da visita escolar a um museu de Ciências, relacionando ações que podem ser desenvolvidas antes, durante e depois da visita. Para isso, refletimos sobre as seguintes questões: 1) Qual o papel do professor antes da visita? 2) O que o professor pode fazer para despertar o interesse dos alunos? 3) O que é preciso preparar/verificar para uma visita a museus? 4) Quais atividades seriam adequadas/interessantes para a preparação dos alunos antes da visita? 5) Qual o papel do professor durante a visita? 6) Como o professor pode auxiliar os alunos? 7) Atividades de continuidade da visita na escola e no próprio museu são necessárias? Por quê? 8) Quais atividades podem ser desenvolvidas com os alunos após a visita? 9) Como realizar tais atividades?

Para dar prosseguimento às ações de planejamento para visitar museus com estudantes da Educação Básica, foi apresentada aos participantes uma sugestão de organização de atividades a ser desenvolvida na escola, no museu e depois da visita, utilizando uma exposição virtual. A escolha por uma exposição ou museu virtual ocorreu em virtude da pandemia do Coronavírus, também pelo fato de o minicurso ter sido desenvolvido de forma remota.

Os *Links* com sugestões de exposições virtuais foram compartilhados via chat do *Google Meet*. Indicamos os seguintes museus/exposições virtuais: a) Era Virtual (<https://www.eravirtual>).

org); b) Mostra Darwin (<https://www.mostradarwin.com.br>); c) Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (<https://vila360.com.br/tour/mzusp>); d) Museu Nacional de História Natural Smithsonian (<https://naturalhistory.si.edu/visit/virtual-tour>). Apresentamos ainda o site Click Museus (<https://clickmuseus.com.br>), que oferece sugestões de planos de aula relacionados a exposições e museus, uma possibilidade para que os cursistas pudessem visualizar alternativas para os seus planejamentos.

Optamos por fazer uma visita virtual em conjunto, por meio da tela compartilhada, e conversamos sobre possíveis ações que poderiam ser realizadas durante essa visita, tendo como foco a preparação da visita, a visita propriamente dita e as atividades de continuidade. Também foi compartilhado um documento *Google Docs* a fim de que os participantes pudessem escrever seus planejamentos de visitas.

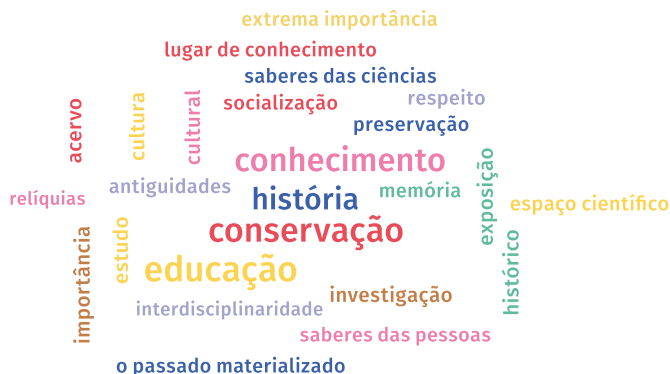
### 3 Concepções sobre os museus de Ciências

Segundo Thompson (1982), os pensamentos e os conhecimentos dos sujeitos são os responsáveis pela formação das concepções, ou seja, do modo como as pessoas pensam e agem, de acordo com o contexto em que estão inseridas. Da mesma forma, as concepções modificam os pensamentos e os conhecimentos. Nesse trabalho, assumimos o termo concepção como sendo um modo de pensar, compreender, atribuir significados e utilizar ideias conceituais (REIS, 2020), no que se refere aos museus de Ciências.

Ao analisarmos a nuvem de palavras (Figura 1), formada em relação à concepção dos participantes do minicurso sobre os museus de Ciências, foi possível identificar concepções relacionadas à: 1) cultura; 2) história; 3) educação; 4) construção e preservação do conhecimento científico, 5) pesquisa e a 6) exposição.

**Figura 1 – Nuvem de palavras sobre a concepção dos cursistas em relação aos Museus de Ciências**

## **Qual sua concepção sobre Museus de Ciências?**



**Fonte:** Autoria própria (2022).

As concepções dos participantes do minicurso demonstram que eles atribuem aos museus de Ciências a importância na formação cultural das pessoas que visitam esses espaços. Nos trabalhos de Martins (2006), Bossler e Nascimento (2013), também foram encontradas concepções relativas ao sujeito-professor que vê o museu como um espaço de acesso à cultura.

Sobre o aspecto de acesso à cultura, tanto Martins (2006) quanto Bossler e Nascimento (2013) indicam que é função das escolas promover o encontro dos alunos com os museus e outros espaços não formais de educação, bem como apropriar-se dos bens culturais da cidade. Sobre o papel social dos museus na relação com as escolas, os museus de Ciências e Tecnologia deveriam aperfeiçoar o conhecimento científico, no sentido de ampliar a cultura científica e a sua relação com outras culturas (QUEIROZ; GOUVÊA; FRANCO, 2003).

Na pesquisa de Queiroz, Gouvêa e Franco (2003), os autores perceberam uma mudança na concepção dos professores no que se

refere ao museu, sendo essa mais livre da escolarização, que limita suas potencialidades culturais na formação do cidadão. Entendemos que essa mudança de concepção pode contribuir para efetivar a relação museu-escola, uma vez que a formação dessas concepções é proveniente das experiências dos professores com os museus de Ciências (REIS, 2020).

Outra concepção encontrada refere-se aos museus de Ciências como locais históricos, que preservam a cultura e a memória, por meio dos seus objetos e exposições. Em um primeiro momento, nos parece que essa concepção ainda está atrelada aos museus históricos. De qualquer forma, as visitas aos museus, principalmente os de Ciências, também são oportunidades para quebrar paradigmas e mudar crenças tradicionalmente arraigadas aos museus como locais de “coisas velhas”, visto que estes têm proporcionado aos visitantes exposições cada vez mais interativas e experiências museais.

A experiência museal é entendida por Souza (2015) como todo o processo que envolve a visita ao museu, como os eventos que a antecedem, a visitação propriamente dita e os eventos subsequentes à vivência no museu. Falk e Dierking (2000) argumentam que as visitas aos museus causam um grande impacto nas pessoas e esse efeito transformador está relacionado à aprendizagem de atitudes, apreciação estética e comunicação.

Também identificamos a concepção de museu de Ciências vinculada à Educação. Nessa concepção, inferimos que está associada à relação com a escola, quando os participantes mencionam a palavra interdisciplinaridade e estudo, fazendo menção a uma possível associação entre conteúdos que, geralmente, são trabalhados na escola de forma disciplinar e que apenas nos museus poderiam ser trabalhados de outra forma. Essas concepções sobre os museus de Ciências indicam uma visão predominantemente associada à educação formal. Nessa visão, o museu serviria à escola para atingir objetivos educacionais de aprendizagem conceitual das Ciências (BOSSLER; NASCIMENTO, 2013; MARTINS, 2006).

Os museus de Ciências também são vistos pelos cursistas como locais de construção e preservação do conhecimento científico, pesquisa e exposição. Essa concepção vem de encontro à nova definição de museu, aprovada na Conferência Geral do Conselho Internacional de Museus – ICOM, em 2022. A nova definição propõe que:

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Os museus, abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Os museus funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas para a educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimento. (ICOM, 2022, s. p.)

A definição de museus proposta pelo ICOM traz várias possibilidades de interpretação sobre as funções desses espaços. Também designa aos museus a função educativa e de entretenimento, tendo como base a experiência individual de cada visitante do museu, sem deixar de lado a fruição, ou seja, a “ação de usufruir do espaço museal e de suas atividades de maneira prazerosa, implicando no deleite de algo, ‘usar’ livremente” (REIS, 2020, p. 20).

Essas concepções não excluem a possibilidade de uma visita museal proporcionar tanto a aprendizagem conceitual e atitudinal, quanto experiências prazerosas que contribuem para a formação do sujeito. Entendemos que é importante mostrar uma concepção de que visitar museus pode ser uma diversão e que isso também faz parte do processo educacional e que a “Educação e a aprendizagem acontecem em todas as instâncias e espaços onde é possível ter acesso a experiências que oportunizem interações afetiva, intelectual e social com pessoas e objetos” (REIS, 2020, p. 6-7).

Assim, a aparente contradição entre a escolarização do espaço



museal no contexto da visita escolar e o desejo da preservação desse espaço como instituição cultural é minimizada ao se considerar que a aprendizagem atitudinal (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009) também é um dos objetivos da educação formal. Juntamente com as aprendizagens conceituais e procedimentais (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009), que são predominantemente estimuladas nas salas de aula, a aprendizagem atitudinal pode se valer de outros ambientes de experiências e fruição, como os museus de Ciências. Nessa perspectiva, a escolarização de um museu de Ciências é suavizada na busca da aprendizagem atitudinal e não conflita com o seu papel cultural.

Percebe-se que os participantes do minicurso têm a concepção de que os museus possuem um acervo a ser exposto para o público que o visita, sendo essa uma das suas principais atividades. Sobre essa ideia, entendemos que esses espaços possuem particularidades para expor e/ou construir, com o seu público, o conhecimento produzido.

#### **4 Concepções sobre Educação formal, Educação não formal e Educação informal**

Durante o minicurso, também identificamos as concepções dos cursistas sobre o que eles compreendem sobre os conceitos de educação formal, não formal, informal e discutimos essas concepções com base na literatura. As concepções aparecem representadas na Figura 2.

Sobre a Educação formal, os cursistas compreendem e concordam que essa é a Educação que acontece no âmbito escolar, no espaço físico da escola. Além disso, caracterizam como uma Educação sistematizada, regulamentada por leis e que possui conteúdos que são estudados em disciplinas curriculares. Também entendem que a Educação formal é mediada pela figura do professor, que atua na escola, ministra as disciplinas curriculares e promove estratégias de ensino-aprendizagem.

O cursista 2 manifestou que *“formal: o que se aprende no ambiente escolar ou em qualquer outra instituição”* (C2). Nesse caso, inferimos que o cursista entende como Educação formal conceitos e/

ou conteúdos que são/podem ser estudados na escola e em espaços diferentes do escolar, como os museus ou Centros de Ciências. Assim, a Educação formal, segundo esse participante, seria desenvolvida em instituições escolares e não escolares, que possuem objetivos explícitos de aprendizagem conceitual de conteúdos.

**Figura 2 – Mural virtual interativo, produzido no Padlet, sobre as concepções dos cursistas em relação à Educação Formal e a Educação Não Formal**



**Fonte:** Autoria própria (2022).

Para Gohn (2006), a Educação formal é aquela que acontece nas escolas, tem por objetivo formar um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências, por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos sistematizados, exige um longo tempo para a disciplina e realização, é regulamentada por lei, possui currículo organizado e hierarquizado, necessita de pessoal especializado e oferece certificação/titulação ao final de cada ciclo. As concepções dos cursistas se aproximam dessa definição.

De forma geral, os participantes do minicurso atribuem ao termo Educação não formal as atividades que são realizadas fora do ambiente

escolar. O cursista 7 (C7) indica ainda que os espaços não escolares podem ser institucionalizados ou não. Concepção que se aproxima da definição de espaços formais e não formais de Educação proposta por Jacobucci (2008).

Segundo a autora, o espaço formal de Educação é o espaço escolar, instituições de Educação Básica e Ensino Superior, enquanto os espaços não formais de Educação podem ser classificados como locais que são instituições e que possuem equipes que desenvolvem atividades educativas, como os museus, Centros de Ciências, planetários, parques ecológicos ou zoobotânicos. Na categoria de locais que não são instituições, são incluídas as praças, os teatros, os parques, o cinema e a rua (JACOBUCCI, 2008).

Ainda sobre essa diferenciação, encontramos, na fala do cursista 10(C10), que “*são espaços de aprendizagem sejam eles institucionalizados ou não institucionalizados ... ou informais*” (C10), uma divergência em relação à conceitualização dos termos Educação não formal, Educação informal e espaços não formais de Educação. Entendemos que, nesse caso, não houve diferenciação entre os termos Educação e espaços.

Assim, reiteramos a importância de se discutir as diferenças e as aproximações entre os termos que são utilizados na literatura e a escolha de uma abordagem teórica que possa traduzir as ações e os objetivos que são utilizados em cada espaço de educação. Não são propriamente os espaços que definem as aprendizagens que podem acontecer em determinada atividade, mas sim os objetivos propostos (JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2008).

Para o cursista 11 (C11), a Educação não formal proporciona “*aprendizados complementares*”. Nesse caso, analisamos que o cursista estabelece uma relação de complementaridade entre a Educação formal e a não formal.

Em sua pesquisa com professoras da Educação Básica, Jacobucci, Nogueira-Ferreira e Santana (2013) encontraram dados semelhantes em relação às percepções sobre a Educação não formal. Nessa pesquisa, as professoras consideraram a Educação não formal como

um complemento da Educação formal, utilizada para fixar conteúdos estudados em sala de aula e que auxilia os alunos a alcançarem os objetivos de aprendizagem conceitual de forma mais rápida. Também apontaram que a Educação não formal é importante por fazer com que os alunos conheçam a realidade do mundo e formem opinião.

Existe a ideia de complementaridade entre a Educação formal, a não formal e a informal, apesar dos autores divergirem sobre as características e definições de cada termo. Lombana, Delgado e Giraldo (2013) apontam que os museus de Ciências complementam a Educação formal em relação aos conteúdos conceituais, mas também propiciam uma Educação para a cidadania, a conscientização, a sensibilização ambiental e o reforço de valores para vida em sociedade.

A ideia de *continuum* de Trilla, Ghanem e Arantes (2008) corrobora a proposta de complementaridade entre as diferentes formas de Educação, pois, como a aprendizagem é um processo longo e contínuo, todas as experiências vividas pelo sujeito se integram para formar um corpo de conhecimento. As expectativas e os objetivos de cada ação também determinam o tipo de Educação e ensino-aprendizagem que pode se dar em determinado contexto.

Os cursistas C2, C4, C6 apresentam uma concepção comum em relação ao que denominam como Educação informal. Nessa concepção, eles definem a Educação informal como aquela desenvolvida em espaços não escolares, como os museus e as visitas a parques ambientais.

Os cursistas C6 e C8 incluem os processos de socialização com amigos e familiares como uma característica da Educação informal. A concepção do cursista C8 “*que Educação informal é a Educação que recebemos por meio do processo de socialização com os indivíduos de um ambiente familiar, amigos etc.*” está atrelada à definição de Educação informal proposta por Gohn (2006). A autora caracteriza a Educação informal por não ser organizada. Os conhecimentos não são sistematizados, mas repassados a partir de práticas em ambientes espontâneos, em razão de preferências e gostos. Trata-se de um processo permanente, no qual os indivíduos aprendem hábitos, valores,

comportamentos, a língua e a cultura do seu grupo em seu processo de socialização (GOHN, 2006).

Analisando as concepções apresentadas, percebemos que, assim como na literatura científica não existe consenso entre os termos Educação formal, Educação não formal e Educação informal (MARANDINO, 2008), os cursistas utilizam os termos Educação não formal e informal como sinônimos. Não há uma distinção clara entre os termos utilizados.

A Educação formal e a Educação não formal são processos específicos e diferentes, porém, assemelham-se ao possuir objetivos explícitos de aprendizagem ou de formação (TRILLA; GHANEM; ARANTES, 2008).

Sobre as especificidades e as diferenças entre a Educação formal e a Educação não formal, Trilla, Ghanem e Arantes (2008) propõem a diferenciação por dois critérios: o critério metodológico e o critério estrutural. O critério metodológico faz referência aos métodos, aos modos como o processo ensino-aprendizagem pode acontecer. Assim, a “Educação não formal seria aquela na qual os procedimentos se distanciam das formas convencionais da escola” (TRILLA, 2008, p. 40).

Na abordagem do critério estrutural, a distinção entre a Educação formal e a Educação não formal é legal, administrativa. Ou seja, o formal é definido por lei, em cada país, “o não-formal é aquilo que permanece à margem do organograma do sistema educacional graduado e hierarquizado” (TRILLA, 2008, p. 40). Os autores defendem o uso do critério estrutural, pois metodologias diferenciadas também são usadas por professores em sala de aula, mesmo sendo um espaço formal de Educação.

Neste trabalho, utilizaremos o termo Educação formal para designar as atividades que acontecem no espaço escolar, desde a Educação Básica à Universidade. Esse tipo de Educação conta com a sua estrutura organizada em currículos, séries, com pessoal especializado, que possui objetivos definidos e oferece certificação, em acordo com as concepções de Gohn (2006), Trilla, Ghanem e Arantes (2008) e Marandino (2008).

A Educação não formal será entendida, como propõe Jacobucci (2008), como qualquer atividade educativa organizada fora do sistema formal de Educação. Compartilhamos, ainda, das ideias de Chagas (1993), Trilla, Ghanem e Arantes (2008) e Marandino (2008) de que a Educação não formal pode atuar em conjunto ou não com as escolas. Também possui objetivos específicos, mas esses objetivos não estão relacionados necessariamente a algum conteúdo curricular das disciplinas escolares. Esta modalidade de Educação possui o intuito de atingir qualquer tipo de público, com o objetivo de ampliar e construir novos conhecimentos (CHAGAS, 1993; MARANDINO, 2008; TRILLA; GHANEM; ARANTES, 2008).

Em relação à Educação informal, consideramos que esse é o processo realizado ao longo da vida, em que cada indivíduo aprende espontaneamente procedimentos, atitudes, valores, comportamentos e conhecimentos do dia a dia, por meio da convivência com outras pessoas e nas diversas mídias de massa, em consonância com os pensamentos de Chagas (1993), Gohn (2006), Trilla, Ghanem e Arantes (2008) e Marandino (2008).

## **5 Nossas contribuições e a relação com a literatura**

Os principais motivos relatados por professores que visitam museus de Ciências com seus estudantes estão relacionados a propiciar algum tipo de aprendizagem aos alunos, despertar-lhes o interesse para o estudo e para as Ciências, proporcionar ao estudante uma experiência prazerosa, aliar teoria e prática, realizar atividades práticas ou explorar materiais que não estão disponíveis na escola (GUISASOLA; MORENTIN, 2010; MARANDINO, 2001).

Partindo dessas razões explicitadas pelos professores, é importante destacar que, para se atingir os objetivos previamente delineados, seria necessário planejar a visita museal com atividades a serem realizadas antes, durante e após a visita ao museu. Segundo Allard e Boucher (1991), a preparação da visita está dividida em três etapas: diagnóstico, execução e avaliação.

Ao ressaltarmos a importância das visitas museais para a formação científica e cidadã dos estudantes, não podemos nos esquecer que tal formação também é importante para o próprio professor que organiza a visita. Dessa maneira, essa prática de visitar museus de Ciências com estudantes precisa fazer sentido, primeiramente, para o professor que organiza o processo de ensino, para que ele possa se envolver de forma cognitiva e afetiva – sentir prazer em planejar uma visita a um espaço museal (REIS, 2020).

Desse modo, formulamos apontamentos que podem contribuir para o planejamento de uma visita museal. Propomos que, antes da visita, o professor possa: a) escolher o museu a ser visitado; b) definir dia(s) e horário(s) da(s) visita(s), de acordo com a disponibilidade da escola e do museu; c) estabelecer o número de alunos e professores que farão parte do grupo de visitação; d) definir as turmas/séries que realizarão a visita; e) especificar os objetivos da visita. Objetivos a nível de aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal.

Consideramos importante que o professor também possa realizar ações educativas e de comunicação junto à equipe educativa do museu, à escola na qual ministra as aulas e aos estudantes que participarão da visita.

Sobre as ações que podem ser realizadas pelo professor junto à equipe educativa do museu, o professor pode: a) visitar o site do museu na *internet*, para saber os horários de funcionamento, normas de agendamento e visitação do museu, as exposições e atividades disponíveis aos visitantes, identificar as exposições e atividades que se relacionam com os objetivos definidos para a visita, definir se haverá ou não um trajeto comum de percurso no museu, os momento de descanso, de interação individual e coletiva da turma; b) visitar o museu previamente (se for possível) – conhecer o espaço museal e as exposições, as limitações e as potencialidades que o museu oferece para as aprendizagens dos estudantes, identificar as atividades que podem ser realizadas no espaço museal; c) contatar a equipe educativa do museu – obter informações mais detalhadas sobre as exposições e

o museu; informar a quantidade de estudantes que visitarão o museu; informar a equipe do museu sobre os objetivos da visita; combinar a forma de atuação do professor e dos mediadores durante a visita; informar quais exposições serão objetos de maior atenção durante a visita, em função dos objetivos programados; informar aos mediadores sobre quais conteúdos escolares estarão em foco durante a visita; obter manuais e prospectos que auxiliem o professor no planejamento da sua ação durante a visita ao museu.

Em relação à atuação do professor junto à escola em que ministra as aulas, entendemos que seja importante: a) comunicar a direção e a supervisão escolar sobre a visita – obter apoio institucional para a visita ao museu e viabilizar a organização das aulas no dia da visita; b) solicitar auxílio de colegas para a visita ao museu – auxiliar os estudantes durante a visita e nas atividades no museu, propiciar momentos interdisciplinares de aprendizagem no museu; c) solicitar transporte para os estudantes, dependendo da localização do museu e da escola, é possível propor uma caminhada até o museu.

A respeito das ações do professor junto aos estudantes, sugerimos: a) informar os estudantes sobre a visita ao museu – tornar os estudantes cientes dos objetivos dessa visita; apresentar aos alunos o que são museus/ museus de Ciências; destacar a importância dos museus como patrimônio histórico e cultural; apresentar brevemente aos estudantes o museu que irão visitar, fazer uma visita virtual a um museu, fazer um levantamento em relação a museus visitados ou não pelos estudantes, identificar as concepções, as expectativas e as experiências museais dos estudantes sobre esses espaços/a visita, mostrar aos estudantes a relação da visita ao museu e o conteúdo que estão aprendendo na escola; informar os estudantes sobre as normas de conduta na visita (a organização em grupos, a possibilidade de fotografar ou não o acervo, de interagir ou não com os artefatos museais, de andar livremente ou não pelo museu etc.); orientar os estudantes sobre os trajes apropriados, alimentos e bebidas recomendados para o período de visita, assim como sobre procedimentos de segurança durante todo o processo de visita ao museu.



Continuando com as orientações aos estudantes, as indicações são: a) informar os estudantes sobre como serão avaliados – torná-los conscientes de que a visita ao museu tem objetivos a serem alcançados em relação ao conteúdo; b) elaborar, distribuir e recolher as autorizações de visita ao museu; c) planejar atividades para os estudantes antes da visita ao museu – indicar claramente o foco da visita ao museu, propiciar reflexões dos estudantes sobre o que será visitado no museu, atribuir significado pedagógico à visita ao museu, d) planejar atividades para os estudantes no museu.

Ainda sobre as indicações de atividades a serem desenvolvidas pelo professor, em relação aos estudantes, consideramos que seja importante: a) incentivar a participação e a curiosidade dos alunos durante a visita – levantar questões, propor discussões em relação aos objetos museais e temas estudados na escola, ter um comportamento ativo durante a visita, para que os alunos possam ter um direcionamento sobre como se comportar no museu e interagir com as exposições; b) informar aos alunos sobre quais atividades e exposições serão visitadas e realizadas por eles nessa visita; c) propor um tempo de visita livre, para que os alunos possam voltar em artefatos que ainda tenham interesse e curiosidade, fazer questionamentos aos mediadores e professores; d) propor aos alunos a coleta de dados e informações, de acordo com os objetivos previamente delineados para a visita.

No próprio museu, após a visita, o professor pode fazer uma roda de conversa sobre as atividades realizadas, fazendo relações com a temática principal da visita, fazer uma síntese prévia da visita, utilizando as exposições do museu com os alunos, compreender a concepção/entendimento dos alunos sobre a visita, propor novas questões para serem discutidas em sala de aula.

Após a visita, na escola, sugerimos que o professor prossiga com as atividades inicialmente planejadas, como: a) dar continuidade à exploração da visita para que os alunos possam fazer a análise dos dados coletados no museu; b) apresentar as conclusões para a turma, c) relacionar as atividades desenvolvidas no museu com o conteúdo escolar

para tornar a visita contextualizada; d) promover interações entre a visita e outros conteúdos que serão estudados, e) solucionar possíveis dúvidas.

Tendo como base as propostas apresentadas acima, que podem ser orientações e não receitas prontas, para auxiliar os professores no processo de planejamento de uma visita museal, concordamos com Reis e Takahashi (2019) no tocante à necessidade de se investir na formação inicial e continuada de professores, no que diz respeito à relação entre a Educação formal e a não formal, assim como identificar as expectativas e os objetivos dos professores em relação aos museus de Ciências quando visitam esses espaços com seus alunos.

Além disso, enfatizamos que as experiências museais, tanto pessoais quanto profissionais, dos professores e licenciandos, corroboram para uma aproximação efetiva entre os museus e as escolas (REIS, 2020). Portanto, o contato com esses espaços, seja com a família e amigos em um contexto de Educação informal ou propostas vinculadas à Educação formal, contribui para a formação do público de museus, com a formação de professores mais preparados para atuar e promover experiências de aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal e com a alfabetização científica dos sujeitos que propõem e também participam das visitas aos museus.

Apesar de o foco principal do minicurso ser os aspectos didático-pedagógicos relacionados à organização da visita museal, não nos esquecemos dos aspectos afetivos e emocionais que envolvem as visitas e que podem influenciar na escolha dos professores ou futuros docentes em propor uma visita a museus ou até mesmo escolher fazer um minicurso com essa temática.

Entendemos que a família, as escolas de Educação Básica, os museus e as universidades têm um compromisso social na formação cidadã, cultural e científica da sociedade. Defendemos, ainda, que essas instituições poderiam atuar em conjunto para promover acesso aos museus de Ciências, assim como oportunidades de trabalho, estágios em parceria com as escolas, museus e universidades, experiências formadoras para professores e licenciandos.

Algumas das concepções apresentadas pelos cursistas sobre os museus evidenciam a relação dos museus como espaços científicos e de Educação, sem deixar de expressar esses mesmos locais como espaços de cultura e fruição. Apesar de ressaltarmos a fruição como aspecto relevante para a formação de uma cultura de apropriação dos museus de Ciências pelos professores, não podemos ignorar a componente educacional inerente a toda visita escolar aos referidos museus (REIS, 2020).

Consideramos que propiciar aos professores e futuros professores experiências museais que possam ser consideradas, por eles, como significativas, é a forma mais segura de promover mudanças de concepções sobre as relações entre Educação, aprendizagem, lazer, prazer, sentimentos, atuação profissional, espaços não formais de Educação, escola e museu. E, com isso, estimular seu acesso aos museus de Ciências.

# REFERÊNCIAS

ALLARD, M.; BOUCHER, S. **Le musée et l' école**. Québec: Hurtubise HMH, 1991.

BOSSLER, A. P.; NASCIMENTO, S. S. Modus operandi do professor em situação de visita a espaços museais: práticas e ritos preparatórios, ao longo e após a realização da visita. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 95-109, 2013.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relação entre museus de ciências e as escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS - ICOM. ICOM aprova Nova Definição de Museu. **Site do ICOM**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.icom.org.br/?p=2756>. Acesso em: 21 nov. 2022.

FALK, J.; DIERKING, L. D. **Learning from museums**: visitor experiences and the making of meaning. California: AltaMira Press, 2000.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GUISASOLA, J.; MORENTIN, M. Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 28, n. 1, p. 127-140, 2010.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H.; SANTANA, F. R. Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professoras do ensino fundamental. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p.125-132, 2013.

LOMBANA, C. A. S.; DELGADO, F. A.; GIRALDO, N. A. B. Relaciones de complementariedad Museo-Escuela: una mirada desde cuatro instituciones museísticas de Medellín. *In*: ROSA, M. *et al.* (Orgs.). **El museo y la escuela**: conversaciones de complemento. Medellín: Claudia Aguirre Rios, 2013. p. 49-58.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001.

MARANDINO, M. (Org.). **Educação em museus**: a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008.

MARTINS, L. C. **A relação museu/escola**: teoria e práticas educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

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

PUGLIESE, A. **Os museus de ciências e os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas**: o papel desses espaços na formação inicial

de professores. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

QUEIROZ, G.; GOUVÊA, G.; FRANCO, C. Formação de professores e museus de ciências. *In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Orgs.). Educação e museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciência.* Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 207-220.

REIS, F. M. **Experiências Museais de Professores de Ciências da Natureza:** possibilidades para aproximar escolas e museus. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

REIS, F. M.; TAKAHASHI, E. K. Encontros e desencontros entre as expectativas dos personagens de um museu de Ciências: entre o realizado e o possível. *In: FALEIRO, W.; JUPYRACYARA, J. C. B.; BARBOSA, W. S. (Orgs.). Ensino-aprendizagem: desafios de uma prática profissional.* Goiânia: Kelps, 2019. p. 171-201.

SILVA, V. F. O papel dos centros de ciências na formação continuada. *In: BASSOLI, F.; LOPES, J. G. S.; CESAR, E. T. (Orgs.). Contribuições de um centro de ciências para a formação continuada de professores: percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisas.* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. p. 83-97.

SOUZA, V. M. **Memória e museus de ciências:** a compreensão de uma experiência museal a partir da recuperação das memórias dos visitantes. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

THOMPSON, A. **Teacher's conceptions of mathematics and mathematics teaching:** three case studies. Athens: Universidade da Geórgia, 1982.

TRILLA, J. A educação não-formal. *In*: TRILLA, J.; GHANEM, E.; ARANTES, V. A. (Orgs.). **Educação formal e não-formal**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2008. p. 15-58.

TRILLA, J.; GHANEM, E.; ARANTES, V. A. (Orgs.). **Educação formal e não-formal**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2008.

# ESTRATÉGIAS DE LEITURA QUE AUXILIAM NA INTERPRETAÇÃO E COMPREENÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (TDC)

*Edneide Maria Ferreira da Silva*

## 1 Introdução

Há mais de vinte anos em sala de aula, passando da Educação Básica até a Superior, venho identificando a inabilidade comum aos estudantes no que se refere a leitura e interpretação de textos, configurando dificuldade em atender comandos de uma dada questão em processos avaliativos, por exemplo. Ao que alguns de nós, professores, enquanto da entrega e correção de provas e/ou atividades ouvem os estudantes dizerem: *mas era isso que estava perguntando? Eu não entendi!*

A situação provavelmente se intensificou com as medidas de isolamento social tomadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como método para evitar a aglomeração e conseqüentemente conter a proliferação do novo coronavírus (SARS-CoV-2), que acometeu severamente a população mundial em março de 2020 e se prolonga até meados de 2023, contudo devido ao desenvolvimento de vacinas, em quadro menos grave. Com isso, em vários países, inclusive no Brasil, houve “o fechamento das escolas, o que impôs um novo modelo educacional, sustentado pelas tecnologias digitais e pautado nas metodologias da educação online” (VIEIRA; SILVA, 2020, p. 1), exigindo cada vez mais o desenvolvimento de habilidades e competências além daquelas que os sujeitos do espaço educacional já demonstravam



dificuldade em dominar. Agregados ao momento da pandemia, há ainda de se considerar que a autora leciona o componente curricular de Química Básica e Química para o Ensino Médio, que exigem linguagem própria, vasta leitura e domínio do entendimento da simbologia peculiar a todas as áreas da Química.

Dessa forma, a partir da vivência da autora e com a finalidade de minimizar esses desafios e ainda pautada na dificuldade relatada pelos discentes quando se propõe atividades interpretativas, a partir da leitura de textos de divulgação científica (TDC) e a perceptível ausência da prática leitora, foi proposto um curso de extensão com carga horária de 40h, em que se trabalhou textos extraídos do livro paradidático *“Barbies, bambolês e bolas de bilhar”*, de Joe Scharcz, Editora Zahar, uma vez que o mesmo apresenta a Química que está em toda parte: desde o veneno ao antídoto, na farmácia e na natureza, em produtos de higiene pessoal e na cozinha. Ainda alerta para as falsas promessas onde não há Ciência alguma e que portanto, exige do leitor/estudante conhecimento para discernir entre o que a mídia apresenta e o que é verdade. O livro mostra-se atual e atende a definição de paradidático, uma vez que não é seriado e não exige leitura sequencial para o seu conteúdo seja compreendido (SILVA, 2020). De acordo com Campos & Perin (2021, p. 142) “O livro paradidático tem sido usado no Brasil como um apoio ao processo pedagógico em diversas disciplinas”. Embora possa ser trabalhado junto ao livro didático, tem propósito diferente, pois “usualmente aprofunda alguns assuntos importantes para as disciplinas escolares, usando para isso uma linguagem mais atraente para o aluno”.

Os livros paradidáticos surgem como uma complementação e não como substituição do livro didático. Proporciona o desenvolvimento de um estudo baseado nos aspectos históricos, sociais e culturais que circundam o tema em estudo, levando tanto o corpo discente como docente a explorar uma realidade muitas vezes desconhecida. (SOUZA, 2013, p. 3).

Em quase sua totalidade são organizados com histórias recheadas de ilustrações, ou mesmo abordagem histórica e contextualizada de eventos, situações, ditos populares, como é o caso do livro selecionado que cativa o leitor, por meio de um enredo que sempre mostra algo a pesquisar como aventuras amorosas, Komitet Gosudarstveno Bezopasnosti (KGB = um comitê de segurança que vigorou na antiga União Soviética), Central Intelligence Agency (CIA = é o serviço de inteligência estadunidense), jeans, xampus, assassinatos, zumbis, bruxas, mágicos, por exemplo. São discutidos a eficácia de certos produtos, o surgimento de substâncias que mudaram nossas vidas, alguns erros químicos e a moda de consumir vitaminas e certos alimentos, sempre com linguagem clara facilitando a compreensão leitora.

Os leitores interessados em questões de saúde vão encontrar comentários sobre soja, tomate, antioxidantes, chá, homeopatia, medicina alternativa, *ginseng* e os benefícios de comer giz. Os cozinheiros aprenderão os segredos da canja de galinha, do cachorro-quente e do ovo cozido. Os enamorados conhecerão a Ciência do chocolate e o poderoso atrativo que é o cheiro do ser amado. Um dos principais objetivos do livro é fazer do leitor um consumidor desconfiado, que não embarque em propagandas enganosas e pesquisas sem fundamentos. Outra preocupação do autor é explicar por que os produtos “naturais” não são necessariamente superiores aos sintéticos – e, portanto, que a Química não é algo a ser temido ou evitado.

Frente ao exposto, e acreditando que a habilidade e prática leitora devem permear o processo formativo dos professores, e aqui de modo especial os de Ciências/Química, frequentemente tem-se trabalhado com os paradidáticos nas disciplinas mencionadas.

Além de estimular a leitura, esse tipo de proposta de ensino visa contribuir para a diminuição da rejeição que os estudantes têm quanto aos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e de modo especial a Química, tendo em vista que essa se mostra com elevado grau de abstração e complexidade. Dessa forma, ações dessa

natureza podem ser um caminho para ampliar tal prática em sala de aula, além de formar professores leitores, que sejam capazes de se posicionar e argumentar com e sobre o texto.

A escolha pelo uso de TDC está vinculada a sua característica de apresentar linguagem contextualizada, com uso de termos técnicos e cotidianos, com aspectos históricos sociais e até muitas vezes engraçados e que ampliam a possibilidade de uso da linguagem científica em sala de aula. Ferreira e Queiroz (2015, p.132) ao considerar o uso de TDC em sala de aula apontam que, “embora não tenham sido produzidos com fins didáticos, há nesses textos um endereçamento bastante evidente para professores e alunos, especialmente pela forma como as temáticas científicas são tratadas”, fato que foi explicitado pelos discentes como principal fator de dificuldade.

Dessa forma o texto traz o relato da experiência vivenciada pela autora, quando ministrou o curso de extensão título do capítulo entre os meses de agosto e outubro de 2022, com discentes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza (LEDOC/CN) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) e que teve como objetivo principal aplicar estratégias de leitura que facilitassem a compreensão leitora dos discentes, além de fomentar nos mesmos a curiosidade para pesquisar além do que o livro apresentava. Aqui vale lembrar que o paradidático trabalhado não apresenta seus textos separados em Química Básica, Físico Química, Química Orgânica, Eletroquímica, dentre outras, mas aborda os conteúdos contidos nessas temáticas, exigindo em algumas situações, intervenção da proponente do curso afim de esclarecer melhor sobre os assuntos abordados nos textos.

## 2 Justificativa

O interesse em trabalhar com livro paradidático acompanha a autora desde alguns anos, quando ainda estava na Educação Básica. Na época, 2013 e 2014, trabalhou com alunos do 3º e 1º ano do Ensino Médio, respectivamente. Os livros foram: “*Os botões de Napoleão, as 17*

*moléculas que mudaram a história*”, de Penny Le Couteur e Jay Burreson e *“A colher que desaparece, e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos”* de Sam Kean, ambos da Editora Zahar. Desde então, passou a pesquisar títulos e se dedicar a leituras que pudessem ser abordadas em sala de aula como complemento para algum conteúdo.

No ano de 2016, voltou a trabalhar com *“Os botões de Napoleão, as 17 moléculas que mudaram a história”*, porém já estava na Educação Superior e portanto, a abordagem foi outra. No entanto, a proposta não teve êxito frente a dificuldade que os discentes demonstraram na associação dos textos com os assuntos do componente de Química Orgânica e por isso a atividade foi alterada.

Anos depois, em 2022, acreditando estar mais preparada, a autora retoma a ideia de trabalhar com TDC a partir de livros paradigmáticos por meio do uso de estratégias de leitura diferenciadas, acreditando assim ser mais efetiva a alfabetização/letramento científico dos discentes. Face ao exposto, Salvador (2002, p. 100) considera que:

“A alfabetização científica é promovida na medida em que preparam cidadãos conscientes, portadores de informação científica necessárias para realizar as opções que se lhe colocam diariamente e capazes de participar ativamente em discussões públicas sobre assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia e suas implicações diretas na sociedade”.

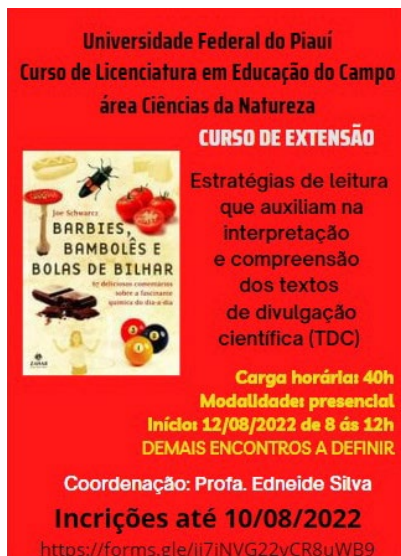
Dessa forma, a autora e proponente da atividade acredita que essas ações podem favorecer a alfabetização científica dos sujeitos que se envolvem nas atividades.

### 3 Metodologia

Diante do exposto a autora do texto organizou um Curso de Extensão, com carga horária de 40 horas e que intencionava alcançar

discentes para além do Curso LEDOC/CN e que foi amplamente divulgado entre docentes, coordenadores e técnicos. No cartaz de divulgação (FIGURA 1), estava o formulário de inscrição, elaborado no *Google* Formulários, para organizar os inscritos e a sala onde a atividade iria ocorrer.

**Figura 1 – Cartaz de divulgação do Curso de Extensão “Estratégias de leitura que auxiliam na interpretação e compreensão de textos de divulgação científica (TDC)”**



**Fonte:** Criação da autora (2022).

No dia, local e hora marcados, a coordenadora e autora desse texto, apresentou a proposta metodológica do curso e definiu os demais encontros, que estão dispostos no cronograma disposto no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1 – Cronograma com a organização das atividades a serem desenvolvidas**

e s t u d o s  c a p í t u l o s	Atividade	Ago	Carga Horária	Set	Carga Horária	Out	Carga Horária
	Organização da atividade	17/08/22	2h (manhã)				
	1 - Essas fascinantes substâncias químicas	17/08/22	2h (tarde)				
	2 - Goela abaixo	31/08/22	4h (tarde)				
	3 - Crimes químicos			14/09/22	4h (manhã)		
	4 - Saúde e doença			28/09/22	4h (tarde)		
	5 - Em volta de casa					11/10/22	4h (manhã)
	6 - Bom senso ou bobagem					26/10/22	4h (tarde)
7 - O resultado final					21/10/22	6h (manhã e tarde)	

**Fonte:** Autoria própria (2021).

Além do encontro inicial, foram estabelecidos outros seis, com 4 ou 6 horas de duração. A carga horária complementar, foi cumprida em domicílio com a execução das atividades.

A proposta esteve diretamente vinculada a leitura prévia que os participantes deveriam realizar nos intervalos de tempo entre um encontro e outro, de modo que fosse possível executar as atividades

propostas nos dias pré-estabelecidos. Ademais, os inscritos também deveriam realizar atividades referentes aos capítulos que seriam trabalhados e essas por sua vez estavam associadas as estratégias de leitura selecionadas pela coordenadora/autora, como disposto no Quadro 2, que segue.

**Quadro 2 – Capítulos e as atividades domiciliares que foram realizadas individualmente**

<b>Livro paradidático “Barbies, bambolês e bolas de bilhar”, de Joe Scharcz, Editora Zahar</b>	
<b>Capítulos</b>	<b>Atividades</b>
1. Essas fascinantes substâncias químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cada subcapítulo/comentário, trazer um imagem IMPRESSA ou fazer um desenho.</li> </ul>
2. Goela abaixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazer DIGITADO e IMPRESSO um fragmento de cada subcapítulo/comentário que mais tenha lhe chamado atenção;</li> <li>• Trazer IMPRESSO representações das fórmulas de TODAS as substâncias presentes em cada subcapítulo/comentário               <ul style="list-style-type: none"> <li>• fórmula eletrônica</li> <li>• fórmula estrutural</li> <li>• fórmula molecular</li> </ul> </li> <li>• No mínimo três aplicações de cada substância presente nos subcapítulos/comentários</li> </ul>
3. Crimes químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De cada subcapítulo/comentário, elaborar 4 (quatro) perguntas, com tipologias e graus conectivos diferentes, trazer IMPRESSO.</li> </ul>
4. Saúde e doença	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada discente irá indicar ORALMENTE os destaques de cada subcapítulo/comentário.</li> </ul>

5. Em volta de casa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cada subcapítulo/comentário, trazer 2 (dois) rótulos de produtos de higiene pessoal e/ou de limpeza;</li> <li>• Elabora e trazer IMPRESSO, 4 (quatro) perguntas sobre subcapítulo/comentário.</li> </ul>
6. Bom senso ou bobagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CADA DISCENTE/PARTICIPANTE DEVERÁ RESPONDER AS SEGUINTE PERGUNTAS E TRAZER DIGITADO E IMPRESSO:</li> <li>1. Quais as semelhanças ou interações você identificou entre os subcapítulos/comentários?</li> <li>2. Você visualiza aproximações do capítulo 6 com o Ensino de Ciências/Química?</li> </ul>
7. O resultado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TRAZER IMAGENS REFERENTES AOS SUBCAPÍTULOS/COMENTÁRIOS</li> <li>• No dia do encontro (10/10/2022) será sorteado um subcapítulo/comentário para cada participante, que irá fazer um MAPA DE IMAGENS, associado a um MAPA MENTAL;</li> <li>• A partir de uma palavra-chave, a ser definida no dia do encontro, TODOS OS DISCENTES, deverão criar um MAPA DE IMAGENS.</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria (2021).

Quanto as estratégias de leitura, pelo Quadro 02 acima, é possível identificar que foram selecionadas as seguintes:

- ✓ interpretação de imagens;
- ✓ destaques do texto;
- ✓ formulação de perguntas;
- ✓ análise de rótulos;
- ✓ desenhos;
- ✓ mapas mentais a partir de palavras-chave e imagens.

#### 4 Resultados e discussão

De início, houveram 18 inscritos, todos do Curso LEDOC/



CN. Porém no dia da atividade somente 9 discentes compareceram, contabilizando desistência de 50% dos inscritos. O fato foi atribuído ao retorno das aulas presenciais e devido a carga horária, alguns encontros seriam tanto pela manhã quanto a tarde, inviabilizando a participação dos discentes de outros cursos com proposta pedagógica diferente da adotada pelo Curso LEDOC/CN, que é a pedagogia da alternância<sup>1</sup>.

Nas datas estabelecidas, os participantes levavam o que tinha sido solicitado de acordo com o Quadro 02 (já demonstrado) e em sala, a coordenadora conduziu as ações. Vale salientar que os discentes estavam bem livres para cumprir ou não as ações propostas, porém, a certificação só foi concebida àqueles que cumpriram ao longo de todos os encontros, o mínimo de 75% dos critérios estabelecidos no Quadro 3, abaixo:

**Quadro 3 – Capítulos e as atividades domiciliares que foram realizadas individualmente**

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>%</b>
Presença	0-30%
Realização das atividades em domicílio	0-40%
Participação nos encontros	0-30%

**Fonte:** Autoria própria (2022).

A coordenadora/autora identificou que o estabelecimento dos critérios condicionou os participantes no primeiro encontro, porém, nos momentos seguintes, as atividades foram ocorrendo de modo natural e com certa empolgação. Acredita-se que isso ocorreu por fatores diversos, entre eles o pequeno número de integrantes que

---

<sup>1</sup> A Pedagogia da Alternância trata-se de uma formação com períodos alternados de vivência e estudo na Escola e na família, acompanhados pelos monitores. Esta pedagogia permite uma formação global onde a experiência e a sistematização ficam presentes; da experiência brotam os novos conhecimentos que são retomados pela escola para aplicação imediata em outras situações de aprendizagem (Disponível em: <https://www.mepes.org.br/pedagogia-da-alternancia/>).

facilitou a aproximação e estabeleceu parcerias para a execução das atividades em domicílio; as estratégias de leitura selecionadas foram trabalhadas de modo natural uma vez que já eram dominadas pelos discentes, o diferencial foi a associação dessas com os textos contidos no livro paradidático trabalhado.

Um exemplo foi a atividade proposta para o Capítulo 1. Ao trazerem as imagens referentes a cada subcapítulo (Quadro 4), os participantes realizaram colagem em cartolina e depois explicaram para os demais, a relação entre as imagens selecionadas e os subcapítulos.

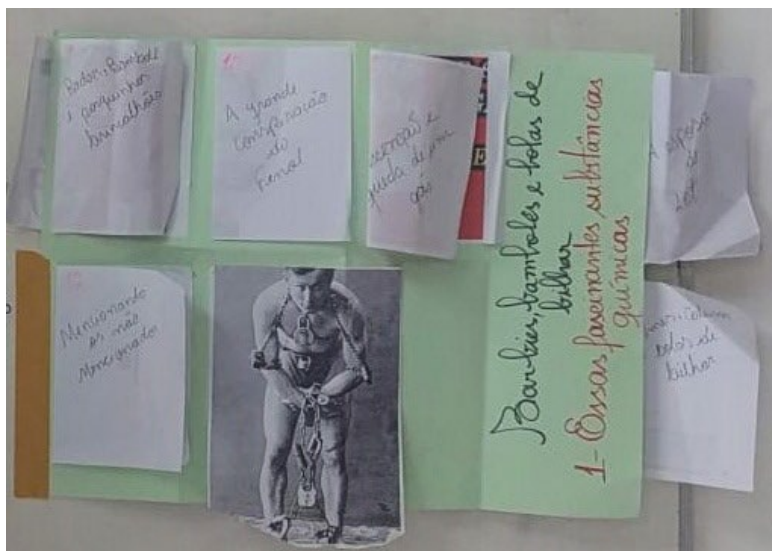
**Quadro 4 – Capítulo 1 e subcapítulos**

1 ESSAS FASCINANTES SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS, pág. 21	
S U B C A P Í T U L O S	O destino da esposa de Lot, pág. 21
	Aquecendo-se sob as luzes da ribalta, pág. 23
	A lei de Boyle e um Elmo que voava alto, pág. 25
	“Der SchwarzerBerthold”, pág. 28
	Filmes, coleiras e bolas de bilhar, pág.30
	Jeanética, pág. 34
	John Dillinger, neve de mentira e dinheiro falso, pág.37
	Brincando com substâncias químicas, pág .39
	Radar, bambolê e porquinhos brincalhões, pág .42
	A grande conspiração do fenol, pág .45
	A ascensão e queda de um gás, pág. 48
	Mencionando os não mencionáveis, pág. 51
Um pouco de química mágica, pág. 54	

**Fonte:** Schwarcz (2009).

A partir dessa primeira atividade, seguem na Figura 2 registro fotográfico que expressa o entendimento do capítulo por uma das participantes.

**Figura 2 – Colagem em cartolina de imagens referentes aos subcapítulos contidos no capítulo 1 (ver Quadro 3)**



**Fonte:** Participante do curso (2022).

Pela colagem registrada na Figura 02 fica evidente que a participante associou a cada subcapítulo uma imagem e essa foi organizadamente identificada nominalmente. Após essa construção, houve o momento interessante entre todos que se tratou da discussão do porque aquela ou essa imagem fazia menção a um dado subcapítulo.

Ainda no capítulo 1, a coordenadora realizou a explicação detalhada de algumas reações e esclareceu que nem sempre o que está escrito é possível de ser realizado, como no caso do artigo publicado na “prestigiosa revista da Royal Society of Medicine, o Dr. I. M. Klotz disse que existe uma explicação científica para a lenda da esposa de Lot” (SCHWARCZ, 2009, p.21). Na realidade, o dr. Klotz promoveu uma “pegadinha” com os editores da renomada revista demonstrando “como é fácil fazer com que bobagens sejam publicadas na imprensa científica” (SCHWARCZ, 2009, p.22).

Outro momento que se mostrou interativo, foi referente ao capítulo 5 e seus subcapítulos (Quadro 5). Como trata de produtos do nosso cotidiano, os participantes trouxeram relatos de suas experiências com o manuseio de dadas substâncias e perguntaram bastante sobre os tipos de reações que ocorriam. A partir de então a coordenadora, foi ao quadro para explicar sobre as reações químicas que envolvem liberação de gases tóxicos e que geralmente isso pode acontecer nos banheiros de casa, na cozinha, lugares comuns em que os estudantes nem sempre conseguem associar com os conteúdos de Química abordados em sala de aula.

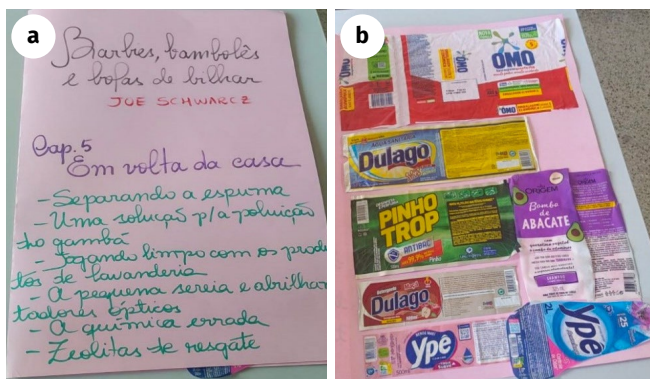
**Quadro 5 – Capítulo 5 e subcapítulos**

<b>5 EM VOLTA DE CASA, pág. 171</b>	
<b>S U B C A P Í T U L O S</b>	Separando a espuma, pág. 171
	Uma solução para a poluição do gambá, pág. 174
	Jogando limpo com os produtos de lavanderia, pág. 177
	A pequena sereia e abrilhantadores ópticos, pág. 180
	A química errada, pág. 182
	Zeólitas de resgate, pág. 185

**Fonte:** Schwarcz (2009).

Para esse capítulo e seus subcapítulos, a atividade também foi de colagem, mas diferente do que ocorreu com o capítulo 1, aqui o participante deveria explicar os dados contidos nos rótulos selecionados, de modo que foi trabalhado a interpretação por outro viés, possibilitando aos discentes a compreensão das diversas informações postas nos rótulos dos produtos de limpeza e a quais riscos nos submetemos quando misturamos indiscriminadamente restos dessas substâncias. Segue o registro fotográfico na Figura 3.

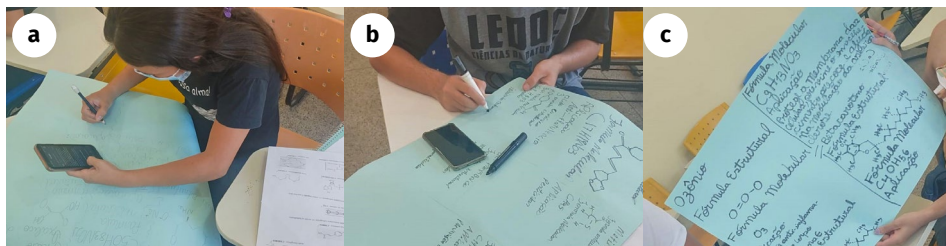
**Figura 3 – (a) Identificação do capítulo e subcapítulos; (b) Colagem em cartolina de rótulos referentes aos subcapítulos contidos no capítulo 5**



**Fonte:** Participante do curso (2022).

Na sequência, foi trabalhado a ideia de construir fórmulas variadas das substâncias que iam sendo identificadas ao logo dos subcapítulos. Para tanto, nesse momento o uso dos aparelhos de telefonia móvel foi liberado e isso facilitou bastante o desenvolvimento da atividade, pois a maioria não havia trazido essa atividade impressa, como fora solicitado. Na Figura 4 há o registro de como os discentes se mobilizaram para desenhar as fórmulas, suas aplicações e explicação.

**Figura 4 – (a) Discente usando o celular para pesquisar a estrutura da substância; (b) Discente desenhando as estruturas e escrevendo as aplicações das substâncias identificadas; (c) Discente explicando o trabalho realizado para os demais**



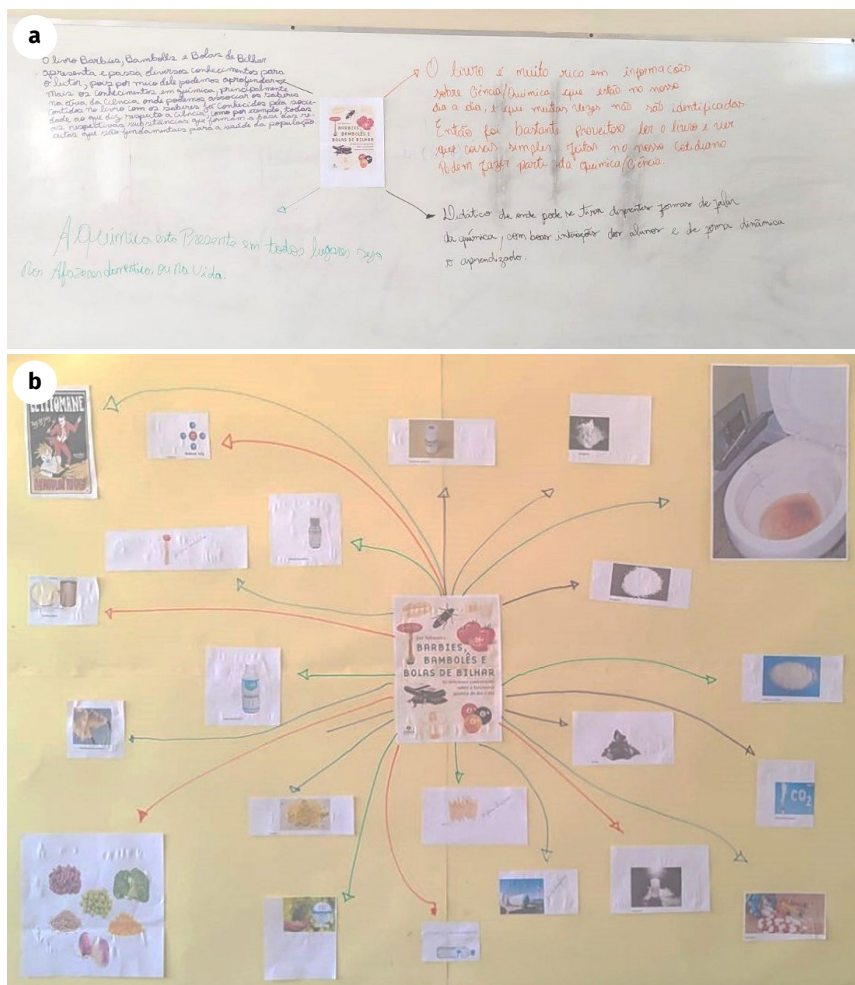
**Fonte:** Autoria própria (2022).

Por fim, chamamos atenção para a construção de mapas mentais tanto a partir de palavras-chave como de imagens. Nesse momento, alertamos aos participantes sobre a diferença entre mapas mentais e mapas conceituais, uma vez que são duas ferramentas gráficas para esquematizar ideias de diferentes formas.

Segundo Moreira (1997, p.01) “Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente”. Com isso, foi possível a criação dos mapas mentais e as sucessivas discussões geradas a partir da explanação de cada discente. Para tanto, usamos inicialmente como palavra o título do livro, para ilustrar foi colado no quadro da sala de aula uma imagem da capa do livro paradidático trabalhado. A partir dela, os participantes foram escrevendo as ideias e sentimentos o trabalho desenvolvido até então.

Na sequência, ainda com a mesma imagem, os participantes colaram outras que segundo eles, estabelecia relação associativa com o paradidático. Dessa forma, percebemos que os discentes se envolveram e despertaram para as diversas possibilidades de usar essa proposta como etapa inicial da construção de mapas mais elaborados. Na Figura 5 foi registrada a ação desenvolvida.

**Figura 5 – (a) Mapa construído a partir de uma imagem central, onde os participantes explicitaram sua percepção sobre o livro trabalhado; (b) Mapa construído por imagens de todos os participantes**



**Fonte:** Autoria própria (2022).

Ao final do curso, foi aplicado um questionário, criado no *Google formulários*, onde somente seis participantes responderam. Nele avaliaram e deram sugestões para a realização de outros cursos de

extensão que venham a ser promovidos, com a mesma temática, com paradidáticos de outros títulos. A seguir, na Figura 6 está o recorte do formulário, salvo em PDF, com duas perguntas e suas respectivas respostas.

**Figura 6 – (a) Respostas dadas pelos participantes a pergunta: *Qual seu interesse em se inscrever nesse Curso?* (b) Respostas dadas pelos participantes a pergunta: *Qual (is) aspecto (s) devem ser aprimorados quanto ao desenvolvimento do Curso?***

Qual o seu interesse em se inscrever nesse Curso?

6 respostas

- O interesse em aprender como ler e interpretar texto, pois a carência de interpretação textual causa engano.
- Aprender sobre leitura e interpretação científica, bem como sobre o Ensino de Química.
- melhorar e adquirir estratégias de leitura que vão me auxiliar durante todo o curso e durante a minha futura carreira na licenciatura, pois esse minicurso é voltado para os alunos de licenciatura
- Conseguir fazer a leitura e entendimento de textos científicos
- Desenvolver minha habilidade na estratégia de leitura que auxiliam na interpretação e compreensão dos textos de divulgação científica, tendo em vista as dificuldades que apresento na hora de fazer atividade de interpretação, a partir de leitura do texto de divulgação científica
- Aprofundar mais os conhecimentos com relação ao ensino de química na área da ciência.

Qual(is) aspecto(s) metodológico(s) deve(m) ser aprimorado(s), quanto ao desenvolvimento do Curso?

6 respostas

- Questao do tempo, ter mais aulas para abordar melhor o assunto.
- Não me recordo, e se tivesse algo relevante, lembraria.
- como comecei agora e ainda estou no primeiro semestre, tenho muitas coisas para aprender e melhorar ainda, e quanto ao minicurso, se fosse uma duração maior com certeza teria sido bem melhor, pois o conteúdo do minicurso foi excelente nós 3 dias, e poderia ter sido melhor ainda e também daria pra ter um conhecimento mais aprofundado
- Em relação aos aspectos metodologicos todos foram bem aplicados.
- Não a necessidade de melhoria ate no exato momento, pois o curso já acata com necessidade dos alunos.
- No caso desta discente, somente a prática da leitura do livro paradidático.

**Fonte:** Autoria própria (2022).



Ao que a coordenadora e autora desse texto entende que esse é o início de outros cursos e ou atividades formativas que poderão ser desenvolvidas no Curso LEDOC/CN, do CSHNB, na UFPI.

## 5 Considerações finais

A partir da proposição do Curso de Extensão, foi possível suscitar nos discentes diversos olhares sobre as formas como podemos trabalhar as estratégias de leitura e como essas favorecem o aprendizado de textos de divulgação científica (TDC) que comumente são associados a leitura com difícil compreensão. Trabalhar nessa perspectiva oportunizou aos participantes o desenvolvimento de ações e estímulo da criatividade na elaboração dos cartazes, mapas mentais e forma de apresentação oral das ações solicitadas.

No entanto, ainda que segundo os participantes o curso tenha se mostrado válido no atendimento ao que estava proposto, a coordenadora lamentou que o quantitativo de inscritos e participantes tenha sido expressivamente diferentes. Outrossim, há ainda a necessidade de se introduzir nos cursos de licenciatura, de modo especial, o hábito da leitura pois dessa forma os atuais discentes se tornarão docentes com oratória, vocabulário e criticidade mais insipientes de modo que aqueles que forem seus estudantes também poderão usufruir desses mesmos frutos. Ademais, o trabalho desenvolvido no curso mostra-se ainda que na academia também se faz necessário a inovação de práticas com a inserção de atividades inter e multidisciplinares com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas, compreensivas e assim possamos efetivamente nesses espaços iniciar o letramento/alfabetização científica, combatendo a disseminação das *fake News*, tão comuns nos últimos tempos.

# REFERÊNCIAS

CAMPOS, C. R.; PERIN, A. P. Livro paradidático: um estudo voltado para o ensino/aprendizagem de Estatística na escola básica. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 4, pp. 140-170, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/53638/pdf/164867>. Acesso em: 30 nov. 2022.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. *In*: CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360 p.

MOREIRA, M. C. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. [S.l.], 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

SALVADOR, P. M. P. D. **Avaliação do impacto de atividades Outdoor: Contributo dos Clubes de Ciências para a alfabetização científica**. 2002. 196f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2002.

SILVA, E. M. F. **Aproximações e distanciamentos na educação do campo: dos documentos oficiais aos livros didáticos – componente curricular Ciências**. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

SOUZA, J. P. Uma introdução dos livros paradidáticos no ensino de Matemática. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE

MATEMÁTICA.6., 2013, Canoas. **Anais** [...]. Canoas: ULBRA, 2013. p. 1-13.

SCHWARCZ, J. **Barbies, Bambolês e Bolas de Bilhar**: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante Química do dia a dia. Rio de Janeiro: Zahar. 2009.

VIEIRA, M. F.; SILVA, C. M. S. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação** – RIBE, Porto Alegre, v. 28, p. 1013-1031, 2020. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p1013>. Acesso em: 20 set. 2021.

# LÚDICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

*Márcia Valéria de Sousa Nogueira*

## 1 Introdução

A Educação Ambiental (EA) envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram (BRASIL, 2013).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei Nº 9.795/1999, artigo 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Dessa forma a Educação Ambiental é um processo no qual as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependem dele, como o afetam e como promovem a sua sustentabilidade. Pois,

a Educação Ambiental implica educar para formar um pensamento crítico, reflexivo, capaz de analisar as complexas relações da realidade natural e social para atuar no ambiente dentro de uma perspectiva local e global, mas diferenciada pelas diversas condições naturais e culturais que a definem (LEFF, 1995).

Nessa lógica, a proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) enfatiza que:

A Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. Avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental (BRASIL, 2013 p. 535).

Assim, compreende-se a importância da Educação Ambiental na perspectiva de uma educação cidadã que corrobore para a integração entre as pessoas e o meio em que estão inseridas, fortalecendo a responsabilidade social.

Segundo Dewey (1971) a promoção da Educação Ambiental nas escolas visa não somente conscientizar as crianças, mais que isso, é preciso que os educadores criem situações de aprendizagem que envolvam a comunidade escolar no sentido de pensar em proposta de intervenção na realidade, pois sem um trabalho coletivo e bem direcionado, as ações poderiam se perder ao longo do processo ensino aprendizagem.

Nesse sentido, buscou-se nas práticas pedagógicas a maneira de aliar o conjunto de atividades do cotidiano e o que se busca através da Educação Ambiental e se desenvolveu um projeto tendo o lúdico como aliado nesse processo.

A atividade lúdica em termos de educação ambiental vem se mostrando uma alternativa de trabalho de formação docente, que considera o prazer e o divertimento a atividade, além do aprofundamento conceitual por meio da diversão (EVANGELISTA, 2008). Nessa perspectiva, pode-se dizer que as brincadeiras, são mais que apenas um divertimento, servem para seu desenvolvimento cognitivo, físico, social e emocional, ou seja, um estímulo à aprendizagem.

É extremamente importante introduzir mais criatividade nas novas metodologias, abandonando os modelos tradicionais e buscando novas alternativas. Os recursos didáticos mais artísticos e criativos são mais adequados à perspectiva inovadora que a EA propõe atualmente (REIGOTA, 1994).

A atividade lúdica é de grande relevância na construção do desenvolvimento, já que por meio das atividades lúdicas a criança se desenvolve cognitivamente; progride no raciocínio, desenvolve o pensamento e interage socialmente, compreende o ambiente que está inserido, satisfaz seus desejos e desenvolve suas habilidades e criatividade (NEGRINE, 1994).

Nessa perspectiva, elegeu-se como objetivo desenvolver atividades lúdicas com as crianças do sexto ano do Ensino Fundamental envolvendo a Educação Ambiental, através de oficinas lúdicas na escola supracitada, afim de que os envolvidos tenham percepção de seus hábitos, valores e atitudes conscientes.

## **2 Caminho percorrido**

O presente estudo teve como lócus o Centro de Educação de Tempo Integral Maria Antonieta, localizada na Avenida Santo Dumont, na cidade de Valença do Piauí, a 210 km da capital Teresina-PI.

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos do sexto ano do ensino fundamental. As ações foram desenvolvidas pelos alunos do terceiro ano do ensino médio da instituição, sob a coordenação da professora de Biologia. O enfoque teórico-metodológico deste estudo foi de natureza qualitativa, a investigação seguiu o método da Pesquisa-ação.

De acordo com Thiollent (2005) esse tipo de investigação é bastante utilizado na educação e ela é participativa e intencionista. Focalizamos em encontros para a preparação das oficinas com leituras de textos para que os alunos do ensino médio se apropriassem da temática a ser trabalhada.

No segundo momento, a escolha dos jogos e confecção de um banco de questões e de vídeos que eram assistidos previamente pela professora e os alunos e discutidos os pontos que eram importantes serem destacados nas oficinas.

O ambiente foi preparado para as crianças; toda semana se organizava a sala com os seguintes jogos: o jogo da velha, a trilha ecológica e a amarelinha ecológica, que foram montados no chão para que as crianças pudessem interagir com o lúdico ali apresentado.

As oficinas aconteceram durante dois meses, às quartas-feiras, dia também que a escola já tinha predestinado para realizar as atividades da disciplina diversificada<sup>1</sup> e Educação Ambiental. Nas oficinas eram apresentados vídeos, logo após uma interpretação em que as crianças podiam desenhar o que queriam expressar e colocar os seus desenhos na árvore que era símbolo do projeto. Vale ressaltar que tinha também um espaço preparado com folhas de papel, canetinhas, coleção de cores e tinta guache para as crianças fazerem os seus desenhos como acharem melhor.

Eram realizadas atividades com questões sobre educação ambiental, sempre trazendo o cotidiano do aluno, questões como: se podia deixar a torneira dos bebedouros da escola abertos; se na casa deles se lavava a calçada, se era correto fazer queimadas. E as questões eram respondidas todas as vezes que o dado era jogado de acordo com o jogo em que a criança estava brincando. As crianças tinham a liberdade de contar suas experiências em casa mediada pelos alunos do terceiro ano.

---

<sup>1</sup> A Base Nacional Comum Curricular traz definições que a parte diversificada pode apresentar aos currículos das escolas conteúdos complementares, a serem definidos pela própria escola ou sistema de ensino. A parte diversificada complementa e enriquece a Base Comum, respeitando características regionais e locais da sociedade (BNCC, 2017).

### 3 Oficina lúdica

Os resultados desse projeto foram percebidos ao longo do ano letivo de 2019, pelas ações dos alunos que participaram da oficina de Educação Ambiental. Nesse sentido, a educação ambiental nas escolas pode ser promovida através da ludicidade como método de estímulo à conscientização dos temas ecológicos diversos, pois a metodologia lúdica possibilita práticas de interação e motivação mútua e conseqüentemente de uma aquisição mais eficaz do conhecimento.

Nesse sentido, percebe-se o que reafirma os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's<sup>2</sup> (1998) que apresenta um caráter transversal e interdisciplinar da Educação Ambiental, pois não poderia ser restrita a uma única disciplina no currículo escolar. A perspectiva ambiental nos PCN's oferece metodologias para que o aluno compreenda os problemas que afetam a sua vida, a sua comunidade, o seu país e o planeta.

Seguindo a discussão a escola é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade (REIGOTA, 1994). Assim, Sato (2003) afirma que “ensinar” EA faz parte de um sistema educativo muito complexo e, por isto, é necessário que haja diferentes formas de incluir a temática ambiental nos currículos escolares, introduzindo mais criatividade e abandonando os modelos tradicionais.

Nessa lógica, apresentam-se as atividades da oficina lúdica que foram realizadas transversalmente no intuito de promover uma aprendizagem contextualizada com os desafios sociais atualizados, como pode ser visto na Figura 1 a trilha ecológica representada por um jogo de tabuleiro desenvolvido no projeto.

---

<sup>2</sup> Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997).



**Figura 1 – Trilha Ecológica**



**Fonte:** Elaborada pela autora (2022).

A trilha ecológica, mostrada na figura 01, foi confeccionada com papéis coloridos e fitas, a regra do jogo era bem simples. O dado era jogado por um dos alunos do 3º ano do Ensino Médio e a cada número tinha uma questão sobre a preservação ambiental. Ganhava quem conseguisse chegar ao final. Na atividade observou-se alegria das crianças em responder corretamente, contando sobre como fazia em suas casas, assim, ocorrendo uma interação entre os participantes que dialogavam contando suas experiências.

Dessa forma concorda-se com Dalri (2010), ao afirmar que a aplicação de atividades lúdicas na sala de aula é uma intervenção que permite o uso da temática ambiental, podendo ser executada transversal e interdisciplinarmente, em todas as disciplinas, sendo uma ação possível e parte integrante do fazer pedagógico cotidiano.

Diante do contexto, Guimarães (2005) afirma que o educador ambiental deve trabalhar ativamente a integração entre o ser humano e ambiente, e se conscientize de que o ser humano é natureza e não apenas parte dela. Nessa perspectiva, idealizou-se o cantinho do desenho, como mostra a Figura 2 a seguir, no intuito que as crianças expressassem sua relação com a natureza através de desenhos.

**Figura 2 – Cantinho do desenho**



**Fonte:** Elaborada pela autora (2022).

Nesse espaço mostrado na figura 02, as crianças sentavam-se para desenhar sobre suas percepções encontradas nos vídeos de animação que sempre traziam alguma indagação ao final de forma criativa e as crianças respondiam em coletivo e contando as suas vivências; logo sentiam-se motivadas a desenhar, diante do contexto, corrobora-se com Machado (2003), ao afirmar que as formas de trabalhar podem ser muitas, entre elas, produções de artes, desenhos, construções de objetos de utensílios domésticos com a criação das crianças.

A EA deve ser um instrumento de sensibilização e capacitação do ser humano em relação à temática ambiental e, o uso do lúdico através de diversas atividades auxilia no desenvolvimento de atitudes ambientalmente responsáveis desde a mais tenra idade, com o objetivo de apoiar a formação de uma consciência ambiental crítica que leve a mudanças de comportamentos e atitudes (GUERRA, GUSMÃO e SIBRÃO, 2004). Dessa forma, buscou-se um jogo que trabalhasse além da questão ambiental, promovesse interação entre as crianças e elegeram-se a amarelinha, a qual denominamos de Amarelinha Ecológica, como na Figura 3 a seguir:

**Figura 3 – Amarelinha Ecológica**



**Fonte:** Elaborada pela autora (2022).

Amarelinha mostrado na figura 03, é um jogo tão conhecido e que pode ser utilizado de diversas formas, o mesmo foi confeccionado com TNT, EVA para os números e tinta para pintar o tecido, nessa lógica a regra era jogar o dado no número e responder as questões sobre água e sua preservação. Ganhava quem chegasse ao céu primeiro. Por se tratar de um jogo para alunos do ensino fundamental, suas regras foram elaboradas de forma muito simples. A fim de motivar o estudante, buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de participar da atividade proposta.

Atividade proposta acima teve uma excelente aceitação entre os participantes, todos já tinham brincado em outros momentos e queriam responder rápido as questões para avançar as casas, o melhor é que conseguimos dialogar com eles sobre valores como: respeitar o colega na disputa, não trapacear, ter paciência com o outro. Criando assim, um espaço de interação, respeito e diálogo.

Assim, o jogo constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos, diagnósticos, diálogos sobre

várias temáticas contribuindo para ensino aprendizagem que se alia a teoria à prática (CAMPOS; FELÍCIO; BORTOLOTO, 2003).

Dessa forma, segundo Murcia *et al.* (2005) o jogo deve ser considerado um instrumento que impulsiona a aprendizagem. Devemos fazer com que os alunos dediquem a essa atividade maior parte do tempo possível, abandonando a ideia de que a brincadeira é incompatível com a aprendizagem e destacando que o prazer, a diversão e o entretenimento derivados da atividade lúdica também não são incompatíveis com a aquisição de novos conhecimentos e habilidades.

Nesse viés, se faz necessário a fala de Kishimoto (1994), que diz que o jogo na educação é importante porque promove o equilíbrio entre duas funções: a função lúdica, através da qual o jogo propicia diversão e prazer, e a função educativa, a qual defende que o jogo tem a possibilidade de ensinar qualquer coisa que compete ao indivíduo em seu saber e seus conhecimentos e sua compreensão do mundo. Visando a compreensão das crianças sobre o que era discutido nas oficinas, entendeu-se a importância de ser ter um espaço para mostrar o que elas entendiam e de que forma, dessa forma, escolheu-se a árvore, como mostra a Figura 4 abaixo, para ser esse espaço.

**Figura 4 – Árvore (símbolo do projeto)**



**Fonte:** Elaborada pela autora (2022).

Árvore foi o símbolo escolhido para representar o projeto, conforme a figura 04, e o local onde as crianças podiam colar os seus desenhos, após fazerem no cantinho do desenho, os mesmos representavam as suas percepções acerca da temática apresentada durante as oficinas. A mesma foi confeccionada de papelão e revestida com TNT.

Nessa etapa do projeto observou-se como dialogar e ouvir os alunos fazem muita diferença no contexto do aprender, percebia-se animação deles ao retratar o que compreendiam e como explicavam a sua arte ao colar na árvore e queriam que seus sempre ficasse em destaque.

Dessa forma, Medeiros e Miranda (2013) afirmam que ao introduzir o lúdico e o prazer, em sala de aula, criam-se condições que potencializam a reflexão, a ação ativa e motivadora, ampliando os interesses das crianças aos vários tipos de conteúdos e habilidades.

Os alunos sentiram-se motivados especialmente quando as questões apresentadas os levavam a olhar o seu cotidiano, eles relatavam suas experiências e se reconheciam como agentes no processo, mostrando dessa forma a importância de se trazer o cotidiano do aluno para sala de aula, de buscar práticas pedagógicas que os insira no ambiente e na temática exposta.

A educação ambiental através do lúdico se conecta com a educação ambiental vivencial. Esta fundamenta que vivências na/ com a natureza oferecem uma sensibilização e uma educação para mudanças de conduta necessárias para a construção de um ambiente saudável. Para tanto, a educação ambiental com crianças requer vivências capazes de reestruturar as ações humanas, incitar a reflexão, estimular o autoconhecimento, provocar a consciência construindo, então, dia a dia, uma reeducação ambiental.

Assim, os ensinamentos transmitidos ludicamente são absorvidos e assimilados pelos alunos com maior facilidade. Portanto, cabe, ao professor, (re) significar sua prática docente para, com a qual, contribuir para a profissionalização do seu trabalho docente (PEREIRA, 2010, p. 26).

Para que os professores consigam (re) significar sua prática a sua formação deve receber uma atenção especial de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), com referência à EA no ensino formal:

Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental. (BRASIL, 1999, p. 3).

Os professores precisam reconhecer-se responsável pela sua própria formação, consciente de que, conhecimentos podem ser adquiridos por vários caminhos, como por meio das teorias de ensino e aprendizagem ou, inclusive, pela valorização da própria experiência.

#### **4 Conclusões reflexivas**

As Diretrizes da Educação Ambiental nos dizem que Educação Ambiental não deve ser trabalhada como disciplina específica, mas de forma transversal e interdisciplinar. Assim, o projeto nos mostra que a Educação Ambiental extrapola os limites de uma disciplina e que se deve desenvolver uma prática pedagógica interdisciplinar, uma vez que é possível perceber que abrange todo um contexto social dos envolvidos.

Os desenhos, as formas de responderem às questões nos jogos de perguntas e respostas diziam muito sobre a vivência, a cultura e o social de cada aluno. Percebemos assim, a importância de se criar estratégias em que o(a) aluno(a) seja o(a) protagonista, dando a eles a oportunidade de se reinventar na sua aprendizagem. Nessa perspectiva os jogos ambientais integram o lúdico e o conteúdo, despertando assim para a necessidade de conhecer, preservar e conservar o ambiente, mas também da inserção do indivíduo como parte integrante desses processos de ação e de reação aos danos ambientais. Assim, precisa-se

de uma Educação Ambiental que seja menos pontual e mais processual/contínua, que principalmente estreite a relação do ser humano com a natureza.

Ponto que merece reflexão nesse projeto é importância da formação dos professores, em especial, na área de Educação Ambiental, é necessário compreender essa formação no âmbito inicial e continuada. Existe uma necessidade de articular a formação com a temática ambiental mais abrangente, em especial, pelas mudanças que vem ocorrendo nos valores, meios e modos de produção da sociedade humana.

Portanto, a formação de professores se faz importante na construção e sistematização dos conteúdos curriculares, possibilitando que o professor aborde as questões ambientais na escola contextualizando com a realidade dos alunos e assim buscando transformar o espaço escolar e a comunidade.

# REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. M. **O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente**. In: SILVA, Maria Lucia Santos Ferreira da. (Org.). Estágio Curricular: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EdUFRN, 2005. Disponível em: [www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf](http://www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf). Acesso em: 05/03/2022.

BIANCHI, A. C. M.; ALVARENGA, M. BIANCHI, R. **Orientação para Estágio em Licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997a. 136 p.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p

BRASIL. **Lei n. 9795 – 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: SISNAMA. 1999.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003.

DALRI, S. A. Educação ambiental como parceria na educação tradicional: Uma proposta de jogos ambientais: utilizando o lúdico e o pedagógico para a defesa do meio ambiente. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.6, n.9, p.1, 2010.



DEWEY J. **Experiência e educação**. São Paulo: Nacional, 1971.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.

EVANGELISTA, L. M. SOARES, M.H.F.B. Educação Ambiental e Atividades Lúdicas: Diálogos Possíveis. *In*: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008. Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

GUERRA, R. A. T.; GUSMÃO, C. R. de C.; SIBRÃO, E. R. **Teatro de fantoches**: Uma estratégia em Educação Ambiental. João Pessoa, PB: Universidade Federal da Paraíba, 2004.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental Crítica**. *In*: BRASIL. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília, DF: MMA, 2005. p. 25 – 34.

LEFF, E. Cultura democrática, gestión ambiental y desarrollo sustentable en America Latina. **Revista Idelcoop**, v. 22, n. 92, 1995.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994.

MACHADO, M. M. **O brinquedo – sucata e a criança**: a importância do Brincar atividades e materiais. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MEDEIROS, H. B.; MIRANDA, A. C. Jogos computacionais como estratégia de aprendizado em ensino de Ciências: saúde e ambiente. **Revista Educação Ambiental em Ação**, [S.l.], n. 42, ano XI, p. 35-45, 2013.

MURCIA, J. A. M.; VALENZUELA, A. V.; CERVANTES, C. T.; ORTIZ, J. P.; CAVEDA, J. L. C.; FUENTE, M. T. M.; SANMARTÍN, M. G.; GARCIA, P. L.

R.; GÓMEZ, R. S.; SAMANIEGO, V. P.; GORÓFANO, V. V. **Aprendizagem através do Jogo**, Porto Alegre, Artmed, 173p., 2005.

NEGRINE, A. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil**: Simbolismo e Jogos. Porto Alegre: Prodil, 1994.

PEREIRA, M. G. **Pelas ondas do saber**: Conhecer, agir e transformar o ambiente. Ciências: ensino fundamental, Antônio Carlos Pavão. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. v.18, 2010. 212 p.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994. 63 p

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia de pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez 2005.

# JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE FÍSICA: CARACTERÍSTICAS DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS SIMPÓSIOS NACIONAIS

*Vaneilson José dos Santos*

*Alexandre Leite dos Santos Silva*

## 1 Introdução

A disciplina de Física sempre foi vista como um desafio, pois normalmente os conteúdos são abordados de forma tradicional, descontextualizada e intimidadora para os alunos. Dessa forma, os alunos já se mostram desinteressados e desmotivados antes mesmo de conhecer essa área do conhecimento. Durante os estudos de Física e diante da limitação dos professores no uso recursos didáticos alternativos no ensino, os estudantes apresentam dificuldades aprender alguns conteúdos, principalmente os mais abstratos ou com maior nível de complexidade. Diante do exposto, o professor deve sempre procurar por metodologias que despertem o interesse dos alunos na disciplina de Física. Uma das alternativas que ao longo dos anos tem ganhado mais destaque é a utilização de jogos didáticos como ferramentas de ensino.

A aplicação dos jogos didáticos deve considerar o equilíbrio entre suas funções lúdica e educativa, isto é, relacionando o divertido do jogo com os aspectos associados à construção do conhecimento (KISHIMOTO, 1996). Conforme Antunes (2000), o jogo é um importante recurso pedagógico, já que pode ser considerado uma metodologia didática ideal para o desenvolvimento da aprendizagem

a partir da abordagem dinâmica do professor, que assume o papel de estimulador e avaliador. O jogo promove o interesse nos alunos, além de auxiliá-los a construir novos conceitos e conhecimentos. Utilizar os jogos seguindo as orientações e regras estabelecidas promove o desenvolvimento cognitivo e social (MATOS, 2017). Essas atividades dinâmicas promovem uma aprendizagem mais estimulante e prazerosa, despertando o entusiasmo e facilitando a aprendizagem dos conteúdos (SANTOS; LOPES; SILVA, 2020).

Dada a importância da utilização dos jogos didáticos no ensino, o presente trabalho tem por objetivo traçar um panorama dos trabalhos acadêmicos publicados sobre essa temática nas atas dos Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEFs. Com isso, surgiu o problema norteador dessa pesquisa: quais as características das pesquisas sobre jogos didáticos no ensino de Física nas atas dos SNEFs?

Este contém quatro seções: a primeira faz a introdução da temática, do objetivo e do problema de pesquisa; na segunda seção, são apresentados os procedimentos metodológicos; na terceira, expõem e discute os resultados obtidos na pesquisa; na quarta, são feitas as considerações finais do trabalho.

## **2 Procedimentos metodológicos**

A pesquisa bibliográfica é aquela realizada a partir de trabalhos já publicados na forma de livros, boletins, revistas, pesquisas, monografias, teses, dentre outros. Os trabalhos são consultados visando a análise a partir de eixos ou categorias teóricas, buscando um novo enfoque ou a ampliação de discussões já realizadas sobre a temática adotada (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Neste trabalho, a revisão bibliográfica consistiu no processo de levantamento e análise de trabalhos publicados (apresentados como painéis ou comunicações orais) nas atas dos Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEFs sobre a temática jogos didáticos no ensino de Física. Na revisão foi selecionado o recorte temporal de 2011 até 2019, no intuito de realizar uma pesquisa nas últimas cinco edições dos

SNEFs, considerando que o evento é bienal. Os trabalhos encontrados foram codificados com a letra F, seguida por um número (FXX).

A seleção e pré-análise dos trabalhos desta pesquisa tiveram como base três momentos: (i) no primeiro momento, ocorreu a identificação das bases de dados de cada uma das cinco últimas edições do SNEF, a partir dos sites de cada uma das edições do evento; (ii) no segundo momento, ocorreu a seleção das produções científicas que apresentavam no título, resumo e/ou palavras-chave as expressões: “jogos”; “jogos didáticos” e “lúdico”; (iii) no terceiro momento ocorreu a leitura dos resumos dos trabalhos selecionados.

No decorrer da análise quali e quantitativa dos trabalhos, ocorreu a sistematização dos dados para se traçar características da produção acadêmica. Para a sistematização dos dados foi utilizado o programa Excel, sendo organizadas as informações referentes às categorias quantitativo de trabalhos por eventos, níveis de ensino, conteúdos abordados, tipo de jogo, referencial teórico, metodologia de coleta e técnica de análise e característica do jogo. Em seguida foi realizada a codificação, comparação e análise dos dados.

### **3 Resultados e discussão**

Foram encontrados 46 trabalhos publicados. Comparamos a produção acadêmica sobre jogos didáticos com o total publicado, computando apenas painéis e comunicações orais apresentados (Tabela 1).

**Tabela 1 – Quantidade de trabalhos encontrados sobre os jogos didáticos no ensino de Física nas Atas do SNEF, entre os anos de 2011 até 2019**

SNEF	Ano	Quantidade Total De Trabalhos	Quantidade De Trabalhos Sobre Jogos Didáticos	Porcentagem Dos Trabalhos Sobre Jogos Didáticos
XIX	2011	417	10	2,39 %
XX	2013	600	07	1,16 %
XXI	2015	709	06	0,84 %
XXII	2017	705	13	1,84 %
XXIII	2019	496	10	2,01 %

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021).

É possível observar que o número de trabalhos publicados nos SNEFs sobre os jogos didáticos no ensino de Física corresponde a apenas 1,57 % do total de trabalhos. A produção ainda é ínfima em comparação com a quantidade total de trabalhos publicados durante as cinco últimas edições desse evento científico. O Quadro 1 no Anexo 1 apresenta quais trabalhos foram analisados. A partir da análise dos trabalhos encontrados, foi possível realizar algumas considerações sobre as características da produção.

Quanto às instituições de ensino que promoveram as pesquisas e regiões brasileiras onde elas estão situadas, foi possível fazer uma síntese (Quadro 1).

**Quadro 1 – Distribuição dos trabalhos encontrados sobre os jogos didáticos no ensino de Física, entre os anos de 2011 até 2019, por região brasileira, instituições de ensino que promoveram a pesquisa e número de trabalhos publicados no SNEF**

Região	Instituição de Ensino	Número de trabalhos por instituição	Número de trabalhos por região
Norte	UFT	01	03
	UEA	01	
	IFTO	01	
Nordeste	UFPI	01	03
	IFBA	01	
	UFS	01	
Centro-Oeste	UFG	01	01
Sudeste	UNESP	02	32
	UFU	03	
	UFRJ	03	
	UFF	01	
	UENF	02	
	UFES	03	
	UFSJ	01	
	UERJ	02	
	UFABC	03	
	IFSP	03	
	CEFET-RJ	03	
	IFES	02	
	UFLA	01	
	IFNMG	02	
CEFET-RJ/ UFRJ	01		
Sul	FURG	01	06
	UNIPAMPA	02	
	PUCRS	01	
	UEM	02	
*	UFLA/ UFRGS/ UFCSPA	01	-

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Apesar dos trabalhos pesquisados estarem distribuídos por todas as regiões brasileiras, a maioria está localizada na região Sudeste, região que realizou dois SNEFs durante o recorte temporal analisado (2011 a 2019). A região Sudeste teve 32 trabalhos, sendo que o artigo F26 foi realizado por pesquisadores de duas instituições de ensino da mesma região, sendo elas o CEFET-RJ e a UFRJ. Foram encontrados apenas três trabalhos tanto na região Norte como na região Nordeste. Na região Sul foram encontrados seis trabalhos desenvolvidos por pesquisadores de quatro instituições de ensino. Na região Centro-Oeste foi encontrado apenas um trabalho (F38). O trabalho F04 foi desenvolvido por três pesquisadores de três instituições de ensino diferentes, sendo estas a Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Minas Gerais – MG, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e a Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA, ambas localizadas no Rio Grande do Sul – RS. O trabalho foi apresentado em 2011 no XIX SNEF, que aconteceu na Universidade Federal do Amazonas.

Foi feita uma relação (Tabela 2) entre o quantitativo de trabalhos e o nível de ensino a que foram dirigidos.

**Tabela 2 – Quantidade de trabalhos encontrados sobre os jogos didáticos no ensino de Física nas Atas do SNEF, entre os anos de 2011 até 2019, relacionados ao nível de ensino**

Níveis de Ensino	Código dos trabalhos	Quantidade de trabalhos
Ensino Fundamental	F01, F05, F08, F20, F41, F44	06
Ensino Médio	F02, F03, F06, F07, F09, F10, F12, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F21, F22, F23, F24, F26, F28, F29, F30, F31, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F42, F43, F46	32
Ensino Superior	F04, F27	02
Dois Níveis de Ensino	F11, F32, F33	03
Não identificado	F13, F25, F45	03

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021).



A maioria dos trabalhos analisados trouxeram o Ensino Médio como nível de ensino abordado em suas temáticas, totalizando 32 artigos científicos. Os trabalhos F13, F25 e F45 não descreveram o nível de ensino em seu desenvolvimento, destacando apenas a importância e exemplos de jogos educacionais. Os trabalhos F02 e F30 abordam além do Ensino Médio, a modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA). F11 e F33 especificam dois níveis de ensino em suas metodologias, o Ensino Fundamental e Ensino Médio; já o trabalho F32 destaca o Ensino Médio e Ensino Superior como público-alvo da pesquisa.

Quanto aos conteúdos mais trabalhados, pode-se obter uma visão geral da sua distribuição (Tabela 3).

**Tabela 3 – Assuntos dos trabalhos encontrados sobre os jogos didáticos no ensino de Física nas Atas do SNEF, entre os anos de 2011 até 2019**

Conteúdo	Código dos trabalhos	Quantidade de trabalhos
Mecânica	F02, F05, F15, F17, F18, F19, F29, F30, F33, F40, F41, F44, F45, F46	14
Termologia	F16, F19, F21, F22, F24, F36, F39	07
Óptica	F07	01
Eletromagnetismo	F03, F04, F06, F25, F28, F42	06
Astronomia	F08, F20, F34, F35	04
Física Moderna	F10, F26, F27, F32	04
Física Geral	F09, F11, F12, F13, F31, F37, F38, F43	08
*	F01, F14, F23, F32	04

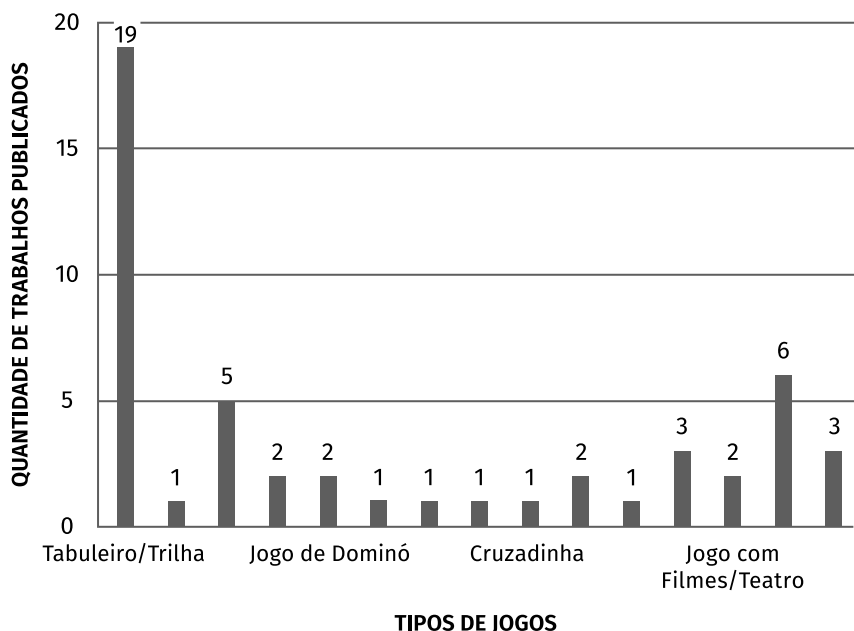
**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021).

A mecânica se destaca, considerando que geralmente é o assunto introdutório nos livros didáticos, além de apresentar conceitos básicos para os demais conteúdos. É possível constatar nessa análise que, apesar da predominância no conteúdo de mecânica, os demais assuntos

também estão presentes nas temáticas dos jogos didáticos. O trabalho F19 destaca dois assuntos, sendo estes a mecânica e a terminologia. Isso também ocorre no trabalho F32, que destaca a relação entre a Física Nuclear e outros conteúdos.

Acerca dos tipos de jogos didáticos adotados, foi possível constatar algumas tendências (Figura 1).

**Figura 1 – Quantidade de trabalhos por tipos de jogos didáticos, apresentados no SNEF, entre os anos de 2011 até 2019**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021).

O jogo didático de tabuleiro foi o mais utilizado, considerando ser um jogo de fácil elaboração. No total, 19 trabalhos adotaram o jogo didático de tabuleiro em sala de aula como ferramenta educacional. Os jogos digitais também se encontram com frequência em relação aos

outros jogos educacionais, com seis trabalhos no total. Cinco trabalhos apontam em seu desenvolvimento a aplicação, utilização e importância de jogos didáticos de cartas.

Sobre as técnicas para a coleta de dados mais utilizadas nos trabalhos, destaca-se o uso de questionários (F01, F03, F05, F06, F12, F20, F24, F26, F27, F30, F36, F40, F41 e F42) totalizando 14 trabalhos. Outra técnica utilizada é a observação participante (F02, F04, F05, F06, F07, F08, F09, F10, F11, F15, F16, F18, F19, F21, F23, F32, F33, F34, F35, F38, F39, F41, F42, F43, F44 e F46), correspondendo a 26 trabalhos. Dentre os trabalhos analisados, F03, F13 e F31 abordam pesquisas bibliográficas como método de pesquisa. Foi possível observar que alguns trabalhos utilizaram a entrevista (F02, F07, F15, F32, F44). Alguns trabalhos citados abordaram mais de uma forma de coleta de dados. Os trabalhos F14, F17, F22, F25, F28, F29, F39 e F45 não especificam a metodologia de pesquisa.

Sobre a abordagem da pesquisa, alguns trabalhos adotaram a pesquisa quantitativa, destacando a utilização do questionário (F03, F13, F17, F31 e F36). Outros fizeram a pesquisa qualiquantitativa, sendo eles F01, F05, F06, F12, F14, F20, F24, F26, F27, F30, F32, F40, F41, F42 e F45. O trabalho F37 não especificou a abordagem.

Dos trabalhos analisados, nove deles apontam a utilização da teoria sócio-cultural de Lev Semyonovich Vigotski (bielo-russo, 1896-1934), na fundamentação teórica das pesquisas, sendo eles F04, F12, F15, F22, F27, F34, F36, F37 e F41. Outro referencial teórico utilizado é a teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel (norte-americano, 1918-2008), abordados nos trabalhos F04, F14, F25, F29 e F36, somando cinco resumos expedidos. Dois trabalhos, F04 e F36, abordaram os dois referenciais.

#### **4 Considerações finais**

Os jogos didáticos constituem-se em metodologias alternativas dinâmicas e divertidas, despertando o prazer nos alunos em participar das atividades propostas. Com isso, o aprender de conteúdos

complexos pode ocorrer de forma prazerosa. Utilizando uma relação equilibrada entre o divertido e o educativo, o jogo didático possibilita a apropriação dos conhecimentos científicos, levando os alunos a ter novas experiências que possam ser utilizadas o cotidiano. A utilização de jogos didáticos melhora a relação existente entre professor e alunos, dentro e fora da sala de aula. O jogo, além de abordar o conteúdo da disciplina, também influencia nas interações sociais.

Este trabalho também poderá servir como base para outros trabalhos com temáticas semelhantes, pois aponta as características e, conseqüentemente, as lacunas de pesquisa na área. É possível identificar algumas tendências. Há a predominância de pesquisas na região Sudeste, voltadas principalmente para o Ensino Médio. A maioria dos trabalhos analisados abordaram os jogos de tabuleiro. No aspecto metodológico, destacam-se o questionário e a pesquisa quali-quantitativa.

Este texto, a partir do inventário de trabalhos publicados em eventos de referência nacional, apresenta possibilidades didáticas aos professores referentes aos jogos didáticos no ensino de Física. Dessa forma, mais que uma revisão de literatura, pode se constituir em um elo entre a produção científica e a prática em sala de aula.

# REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. O jogo e o brinquedo na escola. In: SANTOS, S. M. P. (Org.). **Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 37-42.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOS, A. **O Ensino da Física através de analogias com variantes do jogo de Xadrez: potencializado com Realidade Aumentada**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

SANTOS, V. J.; LOPES, S. G.; SILVA, A. L. S. Contribuições de um Jogo Didático para o Ensino de Cinemática. In FALEIRO, W.; FELICIO, C. M.; SANTOS, D. G. (Orgs.). **Saberes e Vivências em Ciências da Natureza no Ensino Médio**. Goiânia: Kelps, 2020. p. 255-271.

# ANEXO 1 - TRABALHOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Pesquisa	Ano	Trabalho
F01	2011	ALBUQUERQUE, C. S. C.; KALHIL, J. D. B. A Utilização dos Jogos como Recurso Didático no Processo Ensino – Aprendizagem da Matemática nas Séries Iniciais no Estado do Amazonas. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F02	2011	BERNARDES, A. O.; GIACOMINI, R. A. Força e Movimento, Jogo Educativo para o Ensino de Física no Ensino Médio. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F03	2011	CRUZ, J. A. Desenvolvimento de um Jogo Didático para o Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F04	2011	LIBARDI, H.; CANTO, B.; SELIGMAN, L. O Lúdico como Alternativa na Aula de Física para Ciências Biológicas. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F05	2011	LIMA, M. F. C.; SOARES, V. É Tempo de Brincar no Espaço de Aprendizado. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.

F06	2011	MORAIS, A. V.; GUERRA, A. A Integração de Disciplinas Escolares Através da Evolução do Conceito de Energia: Uma Proposta Pedagógica. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F07	2011	PEREIRA, J. L.; GUERRA, A. Controvérsia entre o Modelo Corpuscular e Ondulatório da Luz: Um Caminho para o Ensino da Óptica no Nível Médio. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F08	2011	PEREIRA, R. F. <i>et al.</i> Ludoastronomia: Um Jogo de Tabuleiro para o Ensino de Astronomia. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F09	2011	PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo Jogos Educativos para o Ensino de Física: Um Material Didático Alternativo de Apoio ao Binômio Ensino-Aprendizagem. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F10	2011	SCHUTT, K. R.; CROCHIK, L.; CARMO, A. B. Ciência, Arte e Educação: Uma Abordagem Interdisciplinar entre as Artes e a Física do Século XVI ao XVII. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 19, 2013, Manaus, AM. Atas [...]</i> Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Física, 2011.
F11	2013	BARANA, A. S.; MUNHOZ, D. P. Brinquedoteca Científica: Ações, Público, Mediação e Formação Complementar do Graduando em Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F12	2013	BISAIO, T. C. <i>et al.</i> O Jogo Didático como Alternativa Motivadora para Aulas de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.

F13	2013	CAVALLINI, B.; FAGUNDES M. B. Jogos Explícitos e Implícitos em Aulas de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F14	2013	COUTINHO, A. C. L. F. A. <i>et al.</i> Contribuição do PIBID IFRJ na Melhoria da Aprendizagem nas Disciplinas de Ciências e Matemática em uma Escola Estadual da Baixada Fluminense. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F15	2013	MARTINS, L. S. <i>et al.</i> Jogos Didáticos: Uma Alternativa para o Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F16	2013	PEREIRA, A. M. H.; ALMEIDA, L. C. Jogo Didático: Um Exemplo para seu Uso como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F17	2013	SANTOS, P. N. F.; SOUZA, F. P.; ZANOLLA, J. J. A utilização da Pipa no Ensino de Física Mecânica. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20, 2013, São Paulo, SP. Atas [...]</i> São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2013.
F18	2015	ÁVILA, D. S.; MACKEDANZ, L. F. Explorando o Lúdico no Ensino da História da Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...]</i> Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.
F19	2015	AZEVEDO, S. S. M.; SCHRAMM, D. U. S.; SOUZA, M. O. Jogando com a Física: Uma Experiência na Sala de Aula. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...]</i> Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.



F20	2015	ERTHAL, J. P. C.; CUNHA, I. S.; CAMPOS, R. G. Um Super Trunfo para a Discussão de Astronomia Básica no Ensino Fundamental. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...] Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.</i>
F21	2015	FELICIDADE, B. L.; GOMES, A. D. T.; COELHO, F. O. Jogo Revisão: Revendo os Conteúdos da Física Através dos Jogos. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...] Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.</i>
F22	2015	GONÇALVES, W. R. <i>et al.</i> Dominó Termométrico como Recurso Didático de Ensino e Aprendizagem em Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...] Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.</i>
F23	2015	PESSANHA, P. R. <i>et al.</i> Uma Abordagem sobre o Pré-Sal e Energias na Escola Básica. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, 2015, Uberlândia, MG. Atas [...] Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2015.</i>
F24	2017	AZAMBUJA, A. Q.; SALAZART, A. W.; SANTOS, R. C. M. Banco Divertido da Física: Explorando o Ensino e Aprendizagem de Física em um Jogo Didático. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...] São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.</i>
F25	2017	BARCELLOS, L. S.; JÚNIOR, T. S. Q.; GOMES, T. Electron Escape – O Jogo: Uma Proposta para o Uso de Jogos no Ensino de Física <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...] São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.</i>
F26	2017	BORSATO, N. G.; FERNANDES, J. P. A Construção de uma Sequência sobre Física Nuclear Baseada na Perspectiva CTS e no Uso do RPG. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...] São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.</i>

F27	2017	COSTA, P. V. N.; ALLERSDORFER, A.; BEGALLI, M. Desenvolvimento de um Jogo Didático de Física de Partículas para o Ensino Médio. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F28	2017	EVANGELHO, B. V.; SANTOS, R. C. M. Experimento e Jogo com o Auxílio do Software PHET: Uma Possibilidade para Contornar a Indisciplina em Sala de Aula. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F29	2017	HERDI, G. S. M.; TAVARES, B. M.; BELMONTE, V. N. Construção do Livro-Jogo sobre Cinemática da Partícula como um Método de Ensino e Avaliação. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F30	2017	LOPES, A. O Uso de um Jogo de Dominó para o Entendimento de Unidades de Medida no Primeiro Ano/Série do Ensino Médio. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F31	2017	LOPES, B. L. S.; SILVA, A. C. Pensando os Jogos como Instrumento de Avaliação no Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F32	2017	NERI, H. G. F. <i>et al.</i> Interação Universidade-Escola por meio de Projetos de Natureza Tecnológicas: A Experimentação Remota e os Jogos Digitais Educativos. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.

F33	2017	OLIVEIRA, J. B. <i>et al.</i> Corrida Espacial: Um Jogo Didático para o Ensino das Leis de Newton. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F34	2017	PEDRUZZI, A. B. <i>et al.</i> Descrição e Aplicação de Jogo de Tabuleiro como Estratégia Alternativa para Fixação de Conteúdos do Ensino Médio. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F35	2017	RIBEIRO, M. V. <i>et al.</i> Um Jogo para Debater Cosmologia em seu Contexto Social: Experiências em um Curso para Professores de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F36	2017	SOARES, H.; GERMANO, R.; CASTRO, M. Uma Proposta de Produção de Jogo Didático no Ensino de Termologia para Pessoas com Deficiência Auditiva. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 22, 2017, São Carlos, SP. Atas [...]</i> São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2017.
F37	2019	ALVAREZ, E. S.; HOHENFELD, D. P. Os Jogos Digitais e as Atividades Experimentais no Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F38	2019	COSTA, A. A.; GENOVESE, L. G. R. PraCiência: A Criação de um Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Física e História da Ciência. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F39	2019	COSTA, Â. T.; ALCÂNTARA, G. R.; SANTOS, J. A. D. Aprender Jogando: Metodologia Alternativa para o Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.

F40	2019	FAZOLO, L. C. <i>et al.</i> O Estudo da Energia Mecânica com o Auxílio do Jogo ANGRY BIRDS. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F41	2019	FEHLBERG, C. I. F. Quebra-Cabeça Cinemático: Construção e Aplicação de um Jogo Didático para Cinemática no Ensino Fundamental numa Perspectiva Vygotskyana. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F42	2019	ORTIZ, G. S.; DENARDIN, L. Estimulando Múltiplas Inteligências por meio do Pluralismo Metodológico no Ensino de Circuitos Elétricos. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F43	2019	PEREIRA, M. M. <i>et al.</i> Física em Cena: Uma Proposta de Jogo Didático Envolvendo Produções Fílmicas. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F44	2019	SILVA, I. C.; OLIVEIRA, C. T. A Utilização de Jogos Didáticos para o Ensino de Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F45	2019	SOUZA, E. J. MELLO, L. A. O uso de Jogos Didáticos Educacionais como Forma de Avaliar e Ensinar Física. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.
F46	2019	SPARVOLI, M. Desenvolvimento de um Jogo Baseado em SCRATCH para Ensino de Conceitos de Cinemática. <i>In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 23, 2019, Salvador, BA. Atas [...]</i> Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Física, 2019.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021).

# COMO TÊM SIDO AS SUAS EXPERIÊNCIAS COM RADIAÇÕES?

*Leandro Silva Moro*

## 1 Contextualização e Problematização

[...] Fazer uma **experiência** com algo significa que algo nos **acontece**, nos **alcança**; que se **apodera** de nós, que nos **tomba** e nos **transforma**. Quando falamos em “fazer” uma experiência, isso não significa precisamente que nós a façamos acontecer, “fazer” significa aqui: sofrer, padecer, tomar o que nos alcança receptivamente, aceitar, à medida que nos submetemos a algo. Fazer uma experiência quer dizer, portanto, **deixar-nos abordar em nós próprios pelo que nos interpela, entrando e submetendo-nos a isso**. Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo (HEIDEGGER, 1987, p. 143, grifo nosso).

O ser humano é epistemicamente dependente da experiência própria e dos outros (especialistas, cientistas, docentes, discentes etc.). De 2009 a 2019 o professor-pesquisador-autor deste capítulo lecionou Física para um curso de Tecnologia em Radiologia em uma instituição de ensino superior, privada, no interior de Minas Gerais

(MG). E em parte concomitante, no período de 2017 a 2020 desenvolveu a sua pesquisa de doutorado, cujo objeto de estudo foi investigar características de conteúdos de Física das Radiações postados em três páginas institucionais no *Facebook*.

O modo idiossincrático do professor-pesquisador-autor investigar sobre essa temática e escrever este texto não está deslocado das suas experiências. Pois, só assim, acredita-se que consegue produzir sentidos supostamente vitais e edificantes para avançar na compreensão de uma ínfima parcela do mundo. Por essa razão, reconhece-se este trabalho como mais uma de suas experiências de produção de sentidos, sem deixar de assumir as suas transitoriedades e precariedades. Admite-se que existem perguntas que ainda não se conseguiu fazer ou responder e as que foram elaboradas também não esgotam a temática.

Partindo dessas premissas e desses antecedentes, este capítulo procura relatar a experiência vivenciada pelo professor-pesquisador-autor ao ministrar um minicurso homônimo e remoto no II Colóquio Piauiense de Ensino de Ciências (II COLPEC), na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, em meados de abril de 2022. Participaram dessa atividade acadêmica sete estudantes vinculados a cursos da área de ciências exatas e humanas da referida universidade. Dos 35 inscritos, somente sete participaram. Conjectura-se que foi devido à necessidade de mudança na data divulgada, para atender a disponibilidade do professor-pesquisador-autor. O minicurso ocorreu no período da tarde, na véspera de um feriado e teve duração de 4 horas, com 20 minutos de intervalo.

Após a comissão do evento divulgar os nomes dos inscritos enviou-se um *E-mail*, obtendo retorno de somente quatro estudantes, as quais demonstraram estar motivadas para participar. Acredita-se que é importante saber acerca do perfil dos participantes para tentar na medida do possível, atentar para as suas demandas e expectativas; e procurar aproximar o que se pretendia ensinar do que estudantes desejavam aprender. Até porque os textos, *slides* e outros materiais

utilizados vão sendo editados e reelaborados. Alguns às vezes extensivamente.

Nessa perspectiva, espera-se que o título do trabalho, assim como o minicurso, seja um convite ao diálogo, à reflexão. Uma vez que a “grande-questão” que consiste no título deverá acompanhar o leitor ao longo das próximas linhas e páginas e a partir dela outras emergirão.

Ao ministrar o minicurso tinha-se o intento de provocar nos participantes, inquietações relacionadas ao fato de como diversas radiações podem estar presentes em seu cotidiano mediando suas experiências. O que implica compreender conceitos e fenômenos relacionados a classificação, origem, exposição e aplicações das radiações e relacionar com a suas experiências diárias; entender como a Física das Radiações pode ajudar a resolver problemas individuais e coletivos no âmbito da saúde e de outras áreas; atentar para a relação entre os benefícios, riscos à saúde e segurança, envolvendo aplicações e possível “controle” de exposições às radiações artificiais; e estabelecer uma relação mais cognitiva e crítica do que “mágica ou mitológica” com os fenômenos do dia a dia envolvendo radiações.

Como o trabalho do docente envolve escolhas de tópicos, tecnologias utilizadas, modos de abordagem, referenciais teórico-metodológicos e outras variáveis, recortes da temática foram realizados, considerando o tempo disponível e a complexidade que é (re)construir conhecimentos científicos para uma compreensão mais ampla e profunda de mundo em um contexto de minicurso. Os tópicos discutidos foram: breve histórico das radiações; concepções acerca das radiações; suas origens; formas de exposição; algumas aplicações na medicina e outras áreas; prováveis riscos e efeitos (in)desejáveis de aplicações.

Como no desenvolvimento do minicurso, neste texto adota-se um tom inquisitivo ou indagativo, com o intuito de não apenas despertar no estudante o desejo de aprender, mas também a necessidade, conforme defende Ricardo (2010) acerca da problematização no ensino de Física.

Para tanto, apresentou-se de modo contextualizado e problematizado: *slides* contendo trechos de artigos; *e-books*; vídeos

curtos; perguntas visando estimular o engajamento comportamental e cognitivo; propôs-se situações problema para que os participantes pudessem se posicionar, superar conflitos cognitivos e enriquecer as suas experiências a partir da compreensão de que as radiações fazem parte da condição humana no planeta. Também com o auxílio de um estudante-mediador acompanhou-se o *chat* da plataforma digital, *Google Meet*, para mediar o referido engajamento e estimular interações dialógicas, isto é, aquelas que pudessem promover entendimentos significativos acerca da temática.

Nesse sentido, deve-se ressaltar que a proposta do minicurso foi fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Considera-se a TAS um aporte teórico relevante porque leva em conta que para ocorrência de aprendizagem significativa algumas condições devem ser consideradas: identificar o que os estudantes sabem, ou seja, conceitos e fenômenos do cotidiano dos estudantes; esses também precisam ter desejo de aprender e tentar relacionar os “novos conhecimentos” de maneira não arbitrária e substantiva, ou seja, não literal ao que sabem; e a atividade proposta precisa contemplar conteúdo potencialmente significativo, isto é, ser lógica não só para o docente, mas para os discentes também (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Por isso, este trabalho coloca em pauta questões, concepções, sentidos e valores das experiências na perspectiva da Física das Radiações, tentando escapar do saber aligeirado ou superficial e promovendo reflexões por parte dos envolvidos. Até porque acredita-se que “[...] há muito saber incorporado no mundo em que vivemos, mas temos com ele uma relação mais mágica do que cognitiva [...]” (CHARLOT, 2013, p. 87).

Muitos são os argumentos que podem explicitar a relevância da temática deste capítulo. Para que um fenômeno seja observado, é necessário que algum tipo de radiação (eletromagnética ou corpuscular) tenha sido detectado por algum observador e/ou equipamento: ler este texto (luz visível); radiografar uma fratura óssea (raios X); verificar o metabolismo da tireoide (raios gama); enviar uma mensagem via *E-mail*



ou *WhatsApp* (micro-ondas) usando um *smartphone*; ligar e desligar a TV por meio do controle remoto (infravermelho). Na indústria, na sala de aula e no dia a dia, as radiações possibilitam a produção, a comunicação e o funcionamento de uma diversidade de artefatos que muitos indivíduos possivelmente não atentam para isso.

Diante do exposto, esclarece-se que o uso do termo plural “radiações” se justifica por se tratar de um conceito múltiplo. Humanos e não humanos são “banhados” e “atravessados” diariamente por diferentes tipos de radiações provenientes de diversas fontes. Do Sol, merecem destaque a luz visível, os raios ultravioletas (UVA, UVB e UVC), os fótons de infravermelho e de micro-ondas; do solo, do ar e da água, os raios beta e gama emitidos por elementos químicos radioativos (radioisótopos), por exemplo; e do corpo humano, a radiação beta oriunda de decaimentos radioativos do potássio - 40 (K-40) presente nos músculos e do carbono - 14 (C-14) existente nos ossos; etc.

Na sequência apresentam-se algumas questões que nortearam o minicurso e ao menos um de seus prováveis desdobramentos: tentativas de estabelecer vínculos mais explícitos com uma Física que “funciona” além da Universidade/Escola.

## 2 Tentativas de estabelecer vínculos mais explícitos com uma Física que “funciona” além da Universidade/Escola

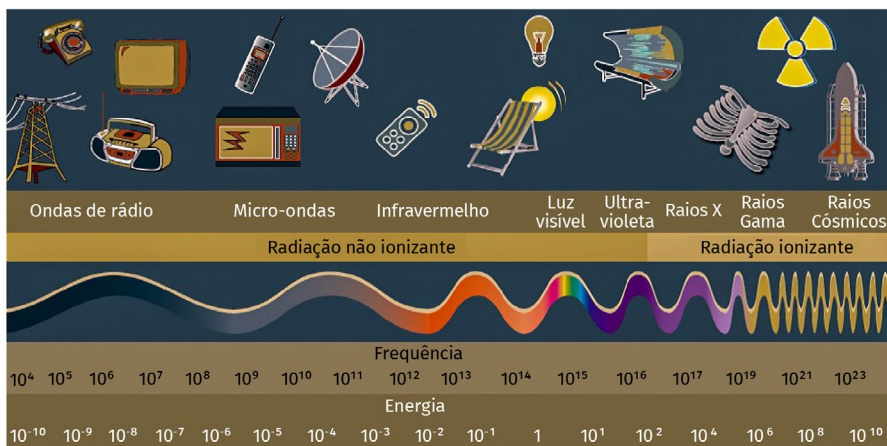
[...]. Enxergar o conhecimento físico como meio eficaz de entender a realidade que nos cerca garantiria vida pós-escolar ao mesmo, permitindo o estabelecimento de **vínculos afetivos**, que seriam duradouros [...](PIETROCOLA, 2005, p. 18, grifo do autor)

A **primeira questão** proposta no minicurso objetivou levantar e aprofundar concepções acerca do conceito radiações: **em uma palavra, o que primeiro vem a sua mente quando pensa no termo “radiações”?**

As respostas imediatas estavam associadas a: “vida”, “morte” e “energia”. Na ótica da Física, radiações são formas de energia que se propagam por meio de ondas eletromagnéticas ou corpúsculos, partículas com massa e carregadas (elétrons, prótons, pósitrons) ou não (nêutrons), e a partir de uma fonte emissora, natural (Sol, terra, água, ar) ou artificial (equipamentos de radiodiagnóstico ou de tratamentos radioterápicos). De modo geral, são produzidas por processos de ajustes que ocorrem no núcleo ou nos orbitais atômicos, ou pelas interações das próprias radiações com a matéria (OKUNO; YOSHIMURA, 2019; TAUHATA *et al.*, 2014).

De acordo com a Figura 1, o espectro eletromagnético consiste em um conjunto de ondas eletromagnéticas geradas por variação de campos eletromagnéticos que se propagam com velocidade da luz no vácuo,  $3 \times 10^8$  m/s. Cada uma das diferentes radiações ilustradas no espectro está associada às suas respectivas fontes e classificada, segundo suas frequências características e energia que é diretamente proporcional a essas frequências.

**Figura 1 – Espectro Eletromagnético**



**Fonte:** Página do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) no Facebook, 2018. [Adaptado].

Ainda conforme a figura 1, ondas de rádio ou radiofrequência são provenientes de telefones, linhas de transmissão de energia elétrica, televisores, computadores, rádios, redes *Wifi*, equipamentos de Ressonância Magnética (RM) e outros; micro-ondas de antenas de telecomunicações, celulares ou *smartphones*, aparelhos eletrodomésticos (micro-ondas); infravermelho emitido por controles remotos de portões e todos os materiais em temperatura ambiente, inclusive os seres humanos; luz visível oriunda do Sol, das lâmpadas e da diversidade de telas dos aparelhos de telecomunicações; UVA, UVB e UVC a partir do Sol e câmeras de bronzamento artificial; raios X dos aceleradores de partículas, equipamentos médicos para tratamentos radioterápicos e diagnóstico como Tomografia Computadorizada (TC); os raios Gama de exames da Medicina Nuclear, equipamentos médicos, industriais e aplicados em outras áreas.

Com exceção da luz visível, as demais radiações eletromagnéticas são imperceptíveis pelos sentidos humanos, isto é, invisíveis, inodoras, inaudíveis, insípidas e indolores (OKUNO; YOSHIMURA, 2019).

Para preservar a identidade dos participantes, nomes aleatórios serão atribuídos a eles quando for se referir a participação dos mesmos. Durante o minicurso Fulano, perguntou: “quem tem maior comprimento de onda a radiação UVA ou a UVC”?

A figura 1 não apresenta a subclassificação da radiação UV. Conforme Okuno e Yoshimura (2019), a UVA possui maior comprimento de onda, no intervalo de 320 a 400nm; enquanto a UVB de 290 a 320nm e a UVC de 200 a 290nm. E o poder de penetração das radiações eletromagnéticas não depende apenas da energia, mas do meio de propagação também. Contudo, a energia é inversamente proporcional ao comprimento onda e diretamente proporcional à frequência da radiação. No caso da camada de ozônio, a UVC é absorvida na estratosfera pelo ozônio e a UVA pouco absorvida, sendo a que mais atinge o planeta Terra.

Chamou-se também a atenção dos participantes para o fato de que nem toda energia é radiação, mas toda radiação é energia. Por exemplo,

ultrassom é um tipo de onda sonora, é energia, mas não radiação, pois se trata de onda mecânica, isto é, necessita de um meio material para se propagar ao contrário das ondas eletromagnéticas apresentadas na figura 1 (OKUNO; YOSHIMURA, 2019).

A **segunda** questão indagou sobre a origem: **desde quando existem as radiações?**

O Universo surgiu após uma grande explosão, conhecida como *Big Bang*, há aproximadamente 15 bilhões de anos, originando galáxias e outros corpos celestes. Então, materiais radioativos, isto é, aqueles que emitem radiações existem no espaço sideral desde a origem do Universo. A idade do Sol é de aproximadamente 5 bilhões de anos e sua origem está associada ao colapso gravitacional da nebulosa solar, uma nuvem formada por gases e poeira. Conjectura-se que a Terra se formou concomitantemente ao sistema solar. Sabe-se que as radiações provenientes do Sol são a principal fonte de energia do planeta Terra (TOMMASELLI, [200-?]).

O Sol por meio de fusão nuclear de átomos de hidrogênio em átomos de hélio emite nesses processos diferentes tipos de radiações eletromagnética e corpuscular, sendo a maior parte invisível pelos humanos (OKUNO; YOSHIMURA, 2019). O espectro da luz solar na superfície da Terra é mais difundido em toda a parte visível (cerca de 40%) e infravermelho (aproximadamente 50%) e uma pequena parte de radiação UVA e UVB percebidos a partir reações químicas que estimulam a produção de melanina e vitamina D; e também pelas queimaduras na pele (TOMMASELLI, [200-?]).

Por outro lado, as primeiras radiações artificiais detectadas datam do fim do século XX. Em 1895 o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen (1845 -1923) descobriu os Raios X. Antoine Henri Becquerel (1852-1908) em 1896 descobriu a Radioatividade. E o casal Pierre Curie (1859-1906) e Marie Curie (1867-1934) descobriram o polônio (Po-210) e o rádio (Ra-226), elementos químicos naturalmente radioativos. Ambos possuem vários isótopos e são emissores de radiação alfa (TAUHATA *et al.*, 2014).

A **terceira** questão provocou os estudantes acerca dos critérios de classificação das radiações quanto a energia: **como as radiações podem ser reconhecidas pensando na energia que transportam e no seu poder de ação?**

Somente uma estudante que realiza trabalho de divulgação científica e trabalha com a temática associada a acidentes nucleares, respondeu: “ionizantes e não ionizantes”. Em continuação, o que significa isso? Reitera-se que o limiar de energia para a classificação da radiação como sendo ionizante ou não ionizante depende da energia e do meio de aplicação. Para a radiação eletromagnética, o limiar é 12,42 eV, energia máxima dos fótons de radiação UVC. Sabe-se que os fótons de UVA e UVB provenientes do Sol e aos quais pessoas, plantas e outros animais estão expostos diariamente possuem energia no intervalo de 3,10 eV a 4,42 eV (OKUNO; YOSHIMURA, 2019).

Em radiobiologia, considera-se como sendo ionizante radiações com energia maior do que 10 eV. Contudo, as radiações UV, por exemplo, para fins de fotobiologia é considerada não ionizante por não ter energia suficiente para arrancar elétrons dos principais átomos que constituem o corpo humano como hidrogênio (energia de ionização 13,6 eV), oxigênio (energia de ionização 13,6 eV), carbono (energia de ionização 11,3 eV) e nitrogênio (energia de ionização 14,5 eV) além penetrar muito pouco no corpo humano (OKUNO; YOSHIMURA, 2019; TAUHATA *et al.*, 2014).

Em continuação, outro estudante, aqui chamado de Beltrano, perguntou: “os corpos por conta da sua temperatura emitem radiação?” Segundo Okuno e Yoshimura (2019) todos os materiais em temperatura ambiente emitem infravermelho.

A **quarta** questão questionou o nível de irradiação solar em diferentes partes da Terra: **todos os habitantes do planeta estão expostos ao mesmo nível de radiação solar?**

Possivelmente não. Há sempre maior irradiação solar na linha do equador do que nos polos, por causa do ângulo de inclinação do planeta. E também porque as radiações solares são mais abundantes

no verão do que nas outras estações. Além da latitude local, da posição no tempo (hora do dia e dia do ano) e das condições atmosféricas (nebulosidade, umidade relativa do ar etc.), a disponibilidade de radiações solares sobre o planeta também se deve à inclinação do eixo imaginário em torno do qual a Terra gira diariamente (movimento de rotação) e à trajetória elíptica que a Terra descreve ao redor do Sol (translação ou revolução) (TOMMASELLI, [200-?]).

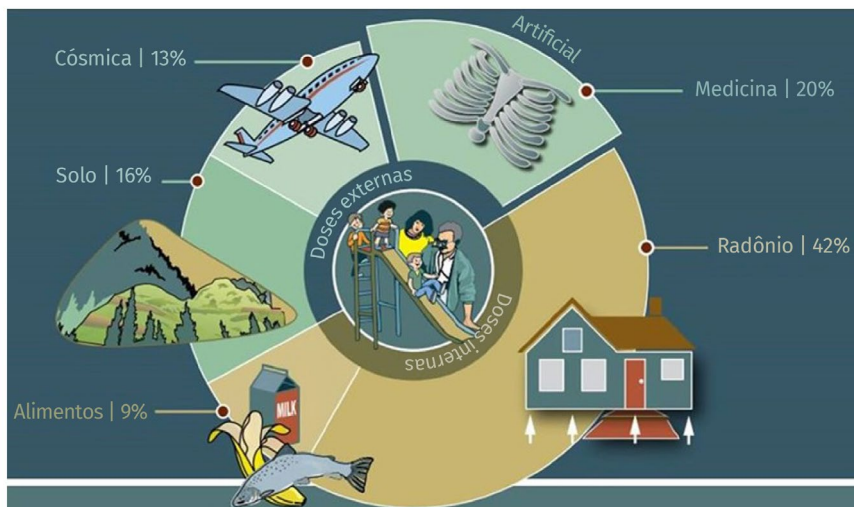
Ainda segundo Tommaselli ([200-?]) o campo magnético terrestre é capaz de proteger a superfície planetária da radiação letal que vem do espaço. Sem ele, humanos, outros animais e plantas estariam expostos a doses letais de radiações provenientes principalmente do Sol.

A **quinta** questão buscou aprofundar os modos e fontes de exposição aos diferentes tipos de radiações: **os habitantes de qual cidade estão mais expostos à radiação cósmica, Luís Correia, estado do Piauí, no Brasil localizada ao nível do mar ou La Paz, na Bolívia que está a 3.650 metros acima desse nível de referência?**

Em qualquer lugar do planeta os habitantes estão expostos a algum tipo de radiação. E a maior parte das exposições às radiações são provenientes de fontes naturais, porque são contínuas e inevitáveis, conforme a Figura 2 tenta ilustrar. Entretanto, pode-se evitar e minimizar as exposições provenientes de fontes artificiais.

Do espaço os humanos estão expostos aos raios cósmicos primários, que são partículas de alta velocidade e energia se chocam contra os átomos da atmosfera terrestre. Por conseguinte, são originadas partículas com energia menor, chamadas de “raios cósmicos secundários”. A exposição à radiação cósmica depende da altitude. Sendo assim, quanto maior a altitude, maior a exposição (OKUNO; YOSHIMURA, 2019). Por isso os habitantes de La Paz estão expostos a uma elevada dose de radiação natural, cósmica. A média de exposição à radiação natural no mundo é de 2,4 milisieverts (mSv) por ano para a população em geral. Entretanto em La Paz, devido à altitude, estima-se que a radiação cósmica é responsável por contribuir com cerca de 2 mSv a mais por ano. Quando se viaja de avião, devido às grandes

**Figura 2 – Distribuição Mundial de Exposição às Radiações**



**Fonte:** Página do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) no Facebook, 2018. [Adaptado].

altitudes, fica-se mais exposto à radiação cósmica, proveniente do espaço (TAUHATA *et al.*, 2014).

O gás radônio (Rd) pertence ao grupo dos gases nobres e, como os demais elementos dessa família, é incolor, inodoro e inerte. Porém, ao contrário dos demais, esse gás é radioativo. Isso significa que seu núcleo se modifica espontaneamente, emitindo radiação do tipo partículas alfa, para se tornar mais estável (núcleos de átomos de hélio) (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2014).

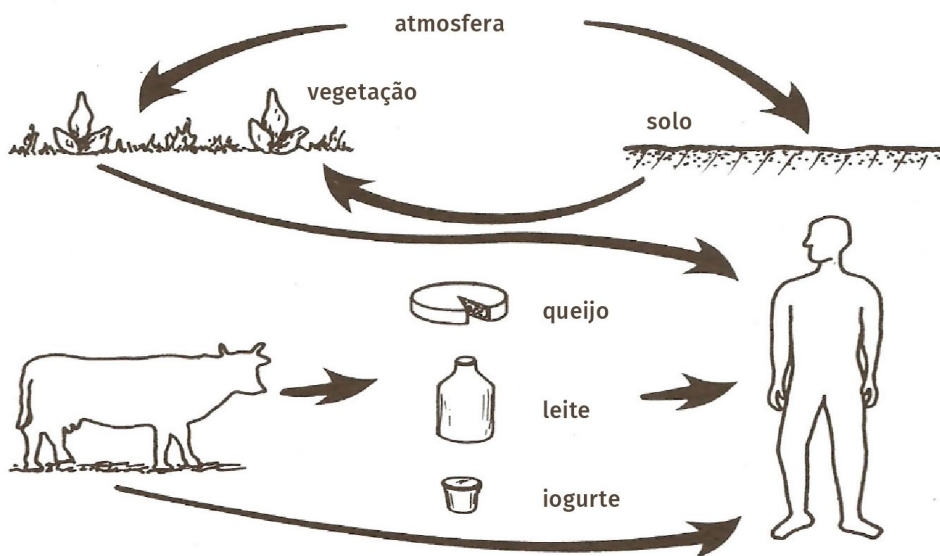
De acordo com a figura 2, o gás radônio representa cerca de 42% da exposição humana. Por isso, sua exposição é considerada a segunda maior causa de câncer de pulmão no mundo, sendo a primeira o tabagismo. Por isso, entre os não fumantes é o principal indutor dessa doença (INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA, 2018).

Mas além da radiação cósmica, os seres humanos e outros animais também estão expostos às radiações de origem terrestre. Em todo o

planeta existem regiões com altos níveis de radioatividade natural, as quais estão associadas a materiais radioativos de ocorrência natural (NORM), como o urânio (U) e o tório (Th). No Brasil, por exemplo, Poços de Caldas em MG e Guarapari no Espírito Santo (ES) (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2014). As casas e os edifícios podem conter areia e tijolos compostos com esses ou algum outro material radioativo que podem decair para radionuclídeos como o Rd que tendem a aumentar a exposição dos indivíduos.

O solo brasileiro é rico em radionuclídeos como U, Th, K e Ra que podem ser transferidos por meio da cadeia alimentar (TAUHATA *et al.*, 2014). Por isso, as exposições humanas também dependem das escolhas que os indivíduos fazem (in)consciente, isto é, “como vivem”, “onde moram”, “o que comem” e “bebem” (Figura 3).

**Figura 3 – Transferência de Radionuclídeos por meio da Cadeia Alimentar**



**Fonte:** Página do Conselho Nacional de Técnicos e Tecnólogos em Radiologia (CONTER) no *Facebook*, 2018. [Adaptado].



Antes de fazer a sexta questão o participante Sicrano se antecipou e fez uma pergunta diretamente relacionada: “a água mineral por conta de ser localizada há várias camadas abaixo do solo pode conter radiação?”

A água mineral pode conter materiais radioativos, os quais emitem radiações.

Em continuação, a **sexta** questão era a seguinte: **faz sentido falar em radiação ionizante contida nos corpos ou objetos?**

As radiações não ficam contidas nos corpos ou objetos. E procura-se enfatizar a necessidade de transformar informações isoladas em conhecimentos, sendo assim, radiações ionizantes ou não ionizantes não contaminam. As primeiras apenas podem penetrar nos materiais, quebrar moléculas, arrancar elétrons dos átomos. No caso das radiações eletromagnéticas ionizantes tratam-se de energia em trânsito, logo só existem enquanto estiverem nessa condição. E as radiações ionizantes particuladas transferem rapidamente sua energia para o meio com o qual interagem e adquirem estabilidade. No caso da partícula alfa é representada pelo átomo de hélio, gás nobre (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2014).

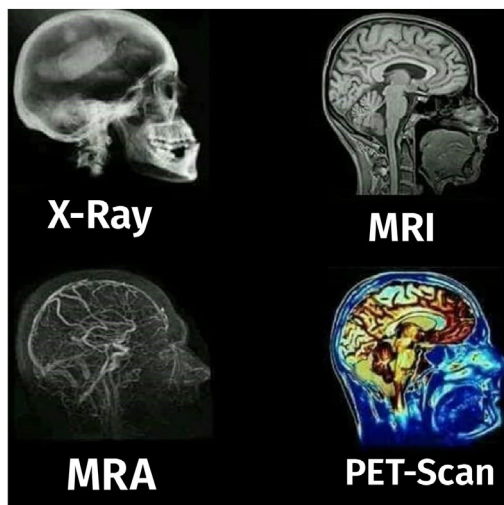
As “águas naturais” podem conter radioisótopos ou radionuclídeos como tório Th e U liberados das rochas ou advindos de atividades humanas. Dependendo do tipo de radionuclídeos, ao serem ingeridos pelos seres humanos podem ser absorvidos parcialmente por algum órgão e emitirem radiações enquanto estiverem contaminando o indivíduo, mas além de decaírem também tendem a ser eliminados por meio da urina, suor, fezes (TAUHATA *et al.*, 2014).

A **sétima** questão: **como as radiações podem ajudar os indivíduos a prevenirem e resolver seus problemas de saúde?**

De acordo com a Figura 4, há diversos métodos de radiodiagnóstico envolvendo vários tipos de radiação e que podem revelar diferentes características do corpo humano. A Radiografia usa raios X (X-Ray); a Ressonância Magnética (MRI) e a Angiografia por Ressonância Magnética (MRA) ou Angiorressonância Magnética usam

radiofrequência ou ondas de rádio; e a Tomografia Computadorizado por Emissão de Póstron (PET-SCAN) utiliza póstron, a antipartícula do elétron. Em cada método, é necessário trabalhar com protocolos de dose exequíveis e estabelecidos mundialmente por órgãos reguladores; níveis satisfatórios de qualidade de imagem e de visibilidade das estruturas do corpo (CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS E TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA, 2018).

**Figura 4 – Radiografia (X-Ray), Ressonância Magnética (MRI); Angiografia por Ressonância Magnética (MRA) e Tomografia Computadorizado por Emissão de Póstron (PET-SCAN)**



**Fonte:** Página do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) no *Facebook*, 2020.

Retomando parte da questão 3 e tentando ampliar e aprofundar as discussões, por meio da questão 8 inquiriu-se: **ser ionizante é uma propriedade sempre indesejável de alguns tipos de radiações?**

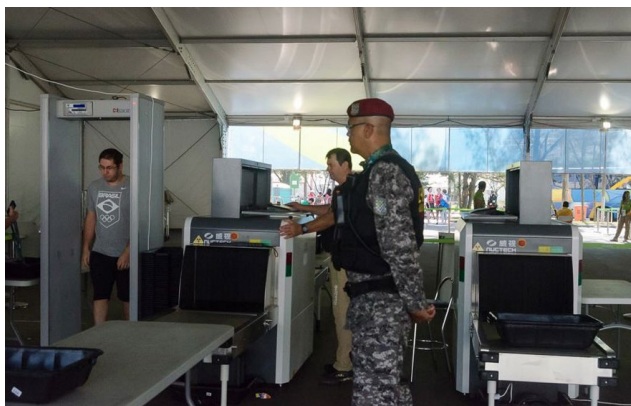
Todos os envolvidos manifestaram que sim. Porém, dependendo do tipo de aplicação a resposta é não. No caso de tratamentos

radioterápicos é desejável que os átomos e as células sejam alterados a fim de que as células tumorais sejam destruídas ou impedidas de se multiplicarem. Entretanto, para diagnósticos por imagem a característica ionizante é indesejável, porém inevitável, por isso é preciso ter conhecimentos, habilidades, competências para agir com segurança e relativa assertividade.

No ensino, uma estudante, aqui tratada como Nina, questionou: **como as radiações ionizantes podem ser usadas durante a realização de eventos?**

Pode-se realizar operações de radioinspeção de segurança, isto é, a utilizar raios X, para inspeção de cargas, produtos e pessoas durante a realização de eventos como os jogos olímpicos no Brasil, em 2016 (Figura 5).

**Figura 5 – Atividades de Radioinspeção na Vila Olímpica, Parque Olímpico, Riocentro e Campo de Golfe, em prol da segurança**



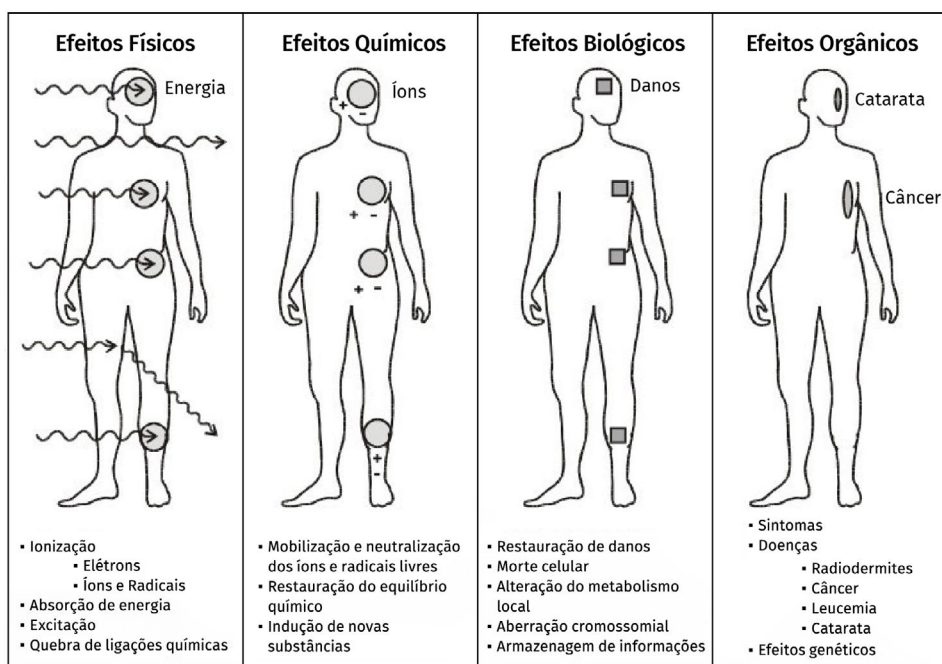
**Fonte:** Página do Centro de Informações Nucleares (CIN), 2016.

A **nona** questão procurou indagar sobre o que talvez fosse mais conhecido pelos participantes do minicurso e/ou os leitores deste texto: **quais são os riscos e efeitos indesejáveis de aplicações de radiações?**

A correlação entre a exposição às radiações ionizantes e os prováveis efeitos deletérios induzidos nos seres humanos data das exposições aos radionuclídeos estão associados a acidentes e ao lançamento das bombas atômicas sobre as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki durante a Segunda Guerra Mundial (1939-145).

De modo geral, os efeitos das radiações ionizantes em um indivíduo dependem basicamente dos seguintes fatores: da dose absorvida (alta/baixa), da taxa de exposição (crônica/aguda), da forma da exposição (corpo inteiro/localizada) e do tipo de tecido irradiado. Tais efeitos são classificados como físicos, químicos, biológicos e orgânicos (Figura 6) (OKUNO; YOSHIMURA, 2019).

**Figura 6 – Efeitos das radiações ionizantes nos serem humanos**



**Fonte:** Página da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), 2014.

Os efeitos orgânicos das radiações ionizantes são a consequência de uma série de eventos que se inicia pela excitação e ionização de moléculas no organismo. Podem ser classificados segundo alguns critérios: Dose Absorvida (Estocásticos ou Determinísticos; Tempo de Manifestação (Imediatos ou Tardios); e Nível de Dano (Somáticos ou Genéticos). E há dois mecanismos pelos quais as alterações químicas nas moléculas são produzidas pelas radiações ionizantes: efeitos diretos, atingem o DNA e indiretos, outras moléculas (BUSHONG, 2010).

Os efeitos Estocásticos levam à transformação celular; ocorrem apenas no indivíduo irradiado; e não dependem de limiar de dose. Os diversos tipos de câncer radioinduzido são exemplos. Os efeitos Determinísticos levam à morte celular e dependem de limiar de dose, isto é, os danos só aparecem a partir de determinada dose. Geralmente, os efeitos observados terão uma relação direta com a região. No caso da irradiação das gônadas, o indivíduo poderá ficar estéril; se a irradiação for na pele poderá acarretar uma radiodermite (queimadura por radiação), radionecrose; nos olhos, catarata; no útero da gestante, aborto etc. (TAUHATA *et al.*, 2014).

Os efeitos Genéticos são provocados nas células reprodutivas de indivíduos que foram expostos às radiações ionizantes. E podem resultar em deficiências ou malformações nos descendentes. Por outro lado, os efeitos Somáticos ocorrem apenas no indivíduo irradiado. Podem ser do tipo imediatos ou tardios (TAUHATA *et al.*, 2014; BUSHONG, 2010).

Para efeito de segurança, considera-se que os efeitos biológicos e orgânicos produzidos por radiações ionizantes sejam cumulativos. Porém, as doses de radiações ionizantes não são, conforme abordado na sexta questão.

Por fim, o participante Sicrano perguntou: **ondas de rádio podem ser uma causa de câncer?**

Até então, não se conhece nenhum estudo que evidencie umnexo causal entre a exposição às ondas de rádio e o aparecimento de câncer.

### 3 Considerações de Chegada e Novas Partidas

**“[...] A aprendizagem ocorre como resultado de cada experiência que temos.** Estar consciente disso pode colocar as pessoas em uma forte posição de mudança — uma vez que pode aumentar nosso controle sobre nossas experiências e nos dar uma maior habilidade para negociar com o que a vida nos apresenta. [...]. Aprender é a base da mudança pessoal porque isso nos habilita a utilizar nossas experiências de modo que possam nos transformar. **Aprender é vitalmente importante para o modo como vivemos nossas vidas, e qualquer mudança que fizermos envolverá alguma mudança na aprendizagem.** [...] A aprendizagem frequentemente age como um estímulo para a mudança. [...]. Pode tornar possível para nós mudarmos, pode nos fazer desejar a mudança, pode até significar que temos que mudar — até mesmo se não a queremos. Igualmente, **qualquer mudança que experimentarmos provavelmente nos levará a aprender algo novo.**” (LITTO; MATTAR, 2017, p. 93, grifo nosso).

Reitera-se que as experiências são particulares, mediadas por múltiplos contextos, os quais agregam dúvidas, esclarecimentos, vieses ou tendenciosidades na interpretação de fenômenos observados. No caso do minicurso, parece que a presença do professor-pesquisador-autor interferiu de algum modo nas experiências com as radiações de cada um.

Acredita-se que não se deve apresentar para os estudantes uma Física autoritária, porque senão estar-se-á reproduzindo o “porque é assim”; o indivíduo pode não saber “por que” a exposição às radiações é inevitável, mas tem conhecimentos prévios que precisam ser considerados. Tanto no minicurso, como neste texto, a proposta de colocar cada tópico por meio de uma ou mais perguntas, visou/visa

fomentar o engajamento dos estudantes/leitores, isto é, o seu modo de participação, envolvimento.

Ratifica-se que estar engajado de forma cognitiva é conseguir estabelecer relações que os levem a questionar o que se está aprendendo e tentar construir uma resposta o mais próximo possível do seu entendimento de por um lado; e por outro, considerar que tanto ou mais importante do que respostas, são as perguntas que fazem pensar; inquietações e novas interpretações para enriquecer as experiências envolvendo radiações.

O engajamento afetivo ou emotivo pode facilitar o aprendizado na medida em que o estudante se encanta com o que está aprendendo. Mas, é preciso esforçar para sair de uma posição de contemplação ou perplexidade para examinar as suas experiências com criticidade.

Portanto, espera-se que este texto, bem como o minicurso possibilite aos leitores e participantes estabelecerem relações de aprendizagem capazes de enriquecer as suas experiências com as radiações. Enfim, a partir das informações compartilhadas e dos conhecimentos (re)construídos possam apropriar-se criticamente de diversas aplicações das radiações em suas vidas e tomar decisões mais informadas.

# REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. [Tradução de Eva Nick]. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.

BUSHONG, S. C. **Ciência Radiológica para Tecnólogos: física, biologia e proteção**. [Tradução Sandro Martins Dolghi *et al.*] Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 574-616.

CENTRO DE INFORMAÇÕES NUCLEARES. **Facebook**: @cnen.cin. 2016. Disponível em: [https://www.facebook.com/cnen.cin/?ref=br\\_rs](https://www.facebook.com/cnen.cin/?ref=br_rs). Acesso em: 02 jan. 2018.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 87.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Apostilas**. [2014]. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas.asp>. Acesso em: 05 jul. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS E TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA (CONTER). **Facebook**: @conselhoderadiologia. 2019. Disponível em: <https://www.facebook.com/ConterOficial/>. Acesso em: 02 jan. 2019.

HEIDEGGER, M. La esencia del habla. *In*: HEIDEGGER, M. **De camino al habla**. Barcelona: Edicionaes del Serbal, 1987, p. 143.



INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA (IRD). **Facebook**: IRD. Disponível em: <https://www.facebook.com/institutoderadioprotecaoedosimetria>. Acesso em: 02 jan. 2018.

LITTO, F. M.; MATTAR, J. (Org.). **Educação Aberta Online**: pesquisar, remixar e compartilhar. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. p. 93-94. Disponível em: <https://artesanatoeducacional.com.br>. Acesso em: 02 dez. 2020.

OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. **Física das Radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. UFSC, 2005, cap.1, p. 9 - 32.

RICARDO, E. C. Problematização e Contextualização no Ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, cap. 2, p. 29-47. [Coleção Ideias em Ação].

TAUHATA, L. *et al.* **Radioproteção e Dosimetria**: Fundamentos. 5 rev. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2014. Apostila. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/documentos/FundamentosCORv5.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2014.

TOMMASELLI, J. T. G. **A origem do sistema solar e do planeta Terra**. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Módulo 2 - Disciplina 3. Ciclos da natureza e dinâmica da paisagem. [200-?]. Disponível em: [https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/256/1/a\\_origem\\_do\\_sistema\\_solar\\_e\\_do\\_planeta\\_terra.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/256/1/a_origem_do_sistema_solar_e_do_planeta_terra.pdf). Acesso em: 09 mar. 2022.

# O ENSINO REMOTO DE QUÍMICA MEDIANTE A PANDEMIA DA COVID-19: UMA ANÁLISE BASEADA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI) CAMPUS PARNAÍBA

*Leomir Alves Silva*

*Maciel Lima Barbosa*

*Fabrcia de Castro Silva*

*Aline Estefany Brandão Lima*

## 1 Introdução

Com a chegada de uma pandemia inesperada causada pelo surgimento do novo coronavírus (Sars-Cov-2), ocorreram mudanças no cenário da sociedade, com novos hábitos e comportamentos. Nesse sentido, a tecnologia veio como aliada para aproximar aqueles estavam distantes. Com os impactos da tecnologia no mundo e sua crescente evolução, essa foi a principal ferramenta utilizada no processo educacional brasileiro, uma vez que as aulas presenciais estavam impossibilitadas. Porém, essas ferramentas já vinham sendo utilizadas, mesmo que de uma forma tímida, como instrumento facilitador de aprendizagem dos alunos, principalmente com matérias consideradas de difícil aprendizagem (LIMA; MOITA; CARVALHO, 2011).

Diante da pandemia, o Ministério da Educação autorizou o ensino remoto no país, mas profissionais da educação e alunos não estavam preparados para utilizar esse método de ensino. Desse modo, os sistemas educacionais, incluindo professores, alunos e familiares, tiveram que se adaptar rapidamente às aulas remotas. A utilização da tecnologia digital tornou-se essencial para a circunstância, e as desigualdades presentes no Brasil evidenciaram diversos desafios para a continuidade das atividades escolares de forma remota. O ensino

precisou ser remodelado, e a concepção de educação foi ampliada pela utilização das tecnologias (COSTA; NASCIMENTO, 2020).

Com o surgimento desse novo cenário, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) foram ganhando espaço e sendo adaptadas a essa nova realidade. Elas chegaram com o intuito de melhorar e incentivar os alunos em diferentes disciplinas, incluindo o Ensino de Química. A tecnologia na educação, no ensino de Química, pode proporcionar inúmeras experiências aos alunos e professores. Com os recursos tecnológicos disponíveis, é possível repassar atividades mais interativas e com maior criatividade, ajudando os alunos e melhorando o desenvolvimento deles na disciplina (SOUZA *et al.*, 2004).

A instituição de ensino tem o papel de proporcionar à comunidade escolar mais qualidade de ensino, com a formação adequada dos professores, para que os métodos tecnológicos utilizados por eles, embora não substituam uma aula tradicional, repassem com significância o conteúdo desejado aos estudantes. Com isso, a instituição está sendo desafiada a implementar uma didática diferenciada, mas sem perder os objetivos pedagógicos. Pesquisas mostraram que o uso dessas tecnologias no processo educacional traz inúmeros benefícios para o desenvolvimento do aluno (FERREIRA, 2002).

Diante das restrições causadas pela pandemia, a tecnologia foi o principal método utilizado para dar continuidade à educação (ELEÚTERIO, 2020). O ensino remoto trouxe grandes desafios para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. A necessidade de adquirir novas metodologias e didáticas fez com que professores adotassem alternativas que ajudassem os alunos a desenvolverem autonomia no processo da aprendizagem (RODRIGUES *et al.*, 2021).

Pouco se discute na literatura sobre os impactos do ensino remoto na disciplina de química, apesar de esta possuir conteúdos de suma importância para o ser humano, pois a Química está presente na vida e no cotidiano. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos no processo de ensino e aprendizagem de Química de alunos do ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI)

que utilizaram a tecnologia no ensino remoto durante o isolamento social provocado pela pandemia.

## 2 Metodologia

### 2.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa foi abordada com métodos qualitativos e quantitativos. Segundo Provdanov e Freitas (2013), a pesquisa qualitativa considera uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, portanto, não é permitido a tradução em números, uma vez que o mundo objetivo e a subjetividade são inseparáveis. Já a a pesquisa quantitativa traduz em números as opiniões e informações para classifica-lás e analisá-las.

No que se refere a natureza da pesquisa, esta é classificada como do tipo aplicada, uma vez que, segundo Provdanov e Freitas (2013), tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à solução de determinados problemas.

Quanto aos objetivos, o estudo é classificado como de caráter exploratório. Segundo Gil (2008), esse tipo de pesquisa busca desenvolver, esclarecer e modificar os conceitos e ideias, pretendendo formular problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos futuros.

No que se refere aos procedimentos, esta pesquisa tem característica de estudo de caso. De acordo com Yin (2001), é bastante utilizado quando envolve o estudo profundo de poucos objetivos, permitindo um conhecimento mais amplo, além de ser utilizado para quando se parte de questionamentos simples do tipo “como” e “por quê”.

### 2.2 Local de realização e participantes da pesquisa

O trabalho foi realizado com os alunos de Eletrotécnica do terceiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí, *campus* Parnaíba. A pesquisa foi conduzida seguindo os procedimentos éticos e protegendo a identidade, integridade e a dignidade dos participantes, dessa forma disponibilizou-se para os alunos um termo de consentimento e informação.

## 2.3 Instrumento de coleta de dados

Com o objetivo de obter informações sobre a problemática estudada, os dados foram coletados por meio de um questionário, composto por questões objetivas e subjetivas, o qual foi aplicado presencialmente com questionamentos referente à vivência e aos pensamentos dos alunos sobre o ensino de química de forma remota.

Para analisar os resultados, os questionários foram avaliados a fim verificar a percepção dos alunos sobre o método de ensino remoto e se este contribuiu no processo ensino e aprendizagem. Os dados obtidos por meio das perguntas objetivas foram processados e analisados por meio de gráficos e tabelas. Já as perguntas subjetivas foram selecionadas e apresentadas de forma literal.

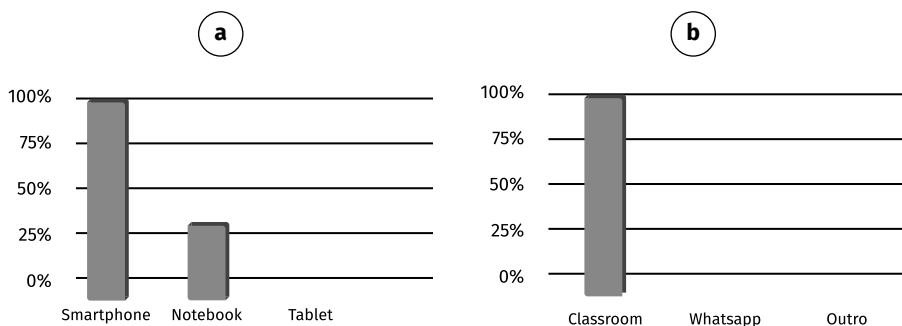
## 3 Resultados e Discussão

A seguir, os resultados foram apresentados com base no levantamento realizado por intermédio da aplicação do questionário. Os dados foram expostos em uma seção que aborda a percepção dos alunos em relação ao ensino de química diante da pandemia da Covid-19.

### 3.1 Percepção dos alunos quanto ao ensino de química frente à pandemia da covid-19

Os resultados a seguir destinam-se à análise da percepção dos discentes quanto ao Ensino de Química frente à pandemia da Covid-19. Com base na Figura 1, observa-se o percentual de resposta dos alunos quando questionados sobre: “Qual tipo de dispositivo você utilizava para assistir as aulas de Química? (Figura 1a) e qual meio você utilizava para acessar as aulas e os materiais de Química disponibilizado pelo professor(a)?” (Figura 1b).

**Figura 1 – (a) Qual tipo de dispositivo você utilizava para assistir as aulas de Química? e (b) Qual meio você utilizava para acessar as aulas e os materiais de Química disponibilizado pelo seu professor(a)?**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).

Conforme o gráfico apresentado na Figura 1 (a), todos os alunos (100%) utilizaram o *Smartphone* para assistir às aulas de Química durante o período pandêmico. Entretanto, dentre esse público total, 30% também utilizaram o *Notebook*, ou seja, faziam o uso de dois tipos de dispositivos para assistir às aulas.

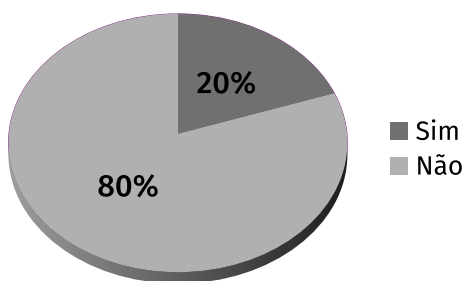
Por se tratar de alunos do ensino público, em que grande parte vivenciou desafios devido à falta de recursos para ter acesso as aulas remotas, o aparelho celular se tornou um grande aliado desses estudantes, principalmente da educação, por ser um dispositivo móvel de menor custo que pode ser utilizado para fins educativos. Os alunos que possuíam maior disponibilidade de recurso financeiro e materiais faziam uso de dois tipos de dispositivo. Siqueira (2022) também cita que o dispositivo mais utilizado pelos participantes de sua pesquisa durante as aulas remotas foi o aparelho celular, por se tratar de algo de uso pessoal. Além disso, destaca que alunos que pertenciam a famílias de baixa renda enfrentavam desafios no aprendizado devido à falta de recursos para acessar as aulas e atividades.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 1 (b), todos os estudantes participantes da pesquisa utilizaram o *Google Classroom*

para acessar as aulas e os materiais de Química disponibilizado pelo seu professor(a) durante o ensino remoto. O *Classroom* é um recurso do *Google* utilizado para o ambiente educacional, e por ser um aplicativo que disponibiliza um âmbito de aprendizado e partilha de conhecimento através da internet, e principalmente por proporcionar o acesso de forma remota e uma agilidade no diálogo e interação entre o discente e docente, esse meio foi o mais utilizado pelos alunos. Silva e Peixoto (2020) após analisarem a utilização da plataforma *Classroom* em sua pesquisa, concluíram que ela propiciou o vínculo do aluno com a instituição de ensino, favorecendo a interação entre o discente e o docente.

A Figura 2 apresenta a resposta dos alunos em relação a: “Qual meio você utilizava para acessar as aulas e os materiais de Química disponibilizados pelo professor(a)?”, o que pode indicar possíveis dificuldades relacionadas ao acesso à plataforma ou recursos utilizados nas aulas remotas.

**Figura 2 – Você teve alguma dificuldade no acesso à plataforma utilizada?**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).

De acordo com o gráfico presente na Figura 2, é possível observar que 80% dos alunos não tiveram dificuldades no acesso à plataforma utilizada, enquanto 20% dos alunos participantes possuíram alguma dificuldade. Nos casos afirmativos, foram citados como problemas:

- “Internet lenta.”

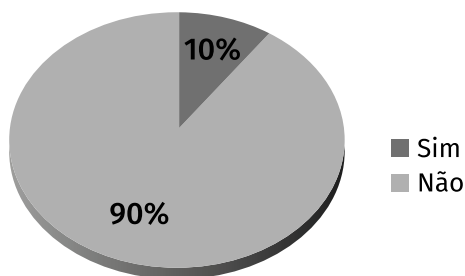
- “Tive crise de ansiedade e paralizei, parei de acompanhar as aulas e quanto mais aulas acumulavam, mais eu paralizava, medo e etc.”

A falta de recursos inviabiliza o acesso dos alunos às aulas, sendo a internet um desses recursos essenciais, o que afeta a qualidade do ensino remoto. Essa observação também foi destacada em estudos realizados por Coelho, Silva e Pirovani (2020), que observaram que o primeiro obstáculo enfrentado pelo discente no ensino remoto é referente ao acesso a dispositivos digitais e à internet.

Durante a pandemia, muitos alunos estavam com a saúde mental afetada pelo cenário pandêmico, o isolamento social, a ausência do contato humano, e o medo da contaminação, resultando em problemas que afetavam o processo ensino/aprendizagem, sendo ansiedade um dos principais problemas enfrentados. Santos (2020), em sua pesquisa, constatou que boa parte dos participantes notou uma queda em seu desempenho acadêmico devido ao estresse ou ansiedade.

A Figura 3 apresenta o resultado sobre o acesso dos estudantes às atividades propostas por seus professores(as). Tal resultado foi obtido por meio da pergunta do questionário: “Você teve alguma dificuldade no acesso à plataforma utilizada?”

**Figura 3 – Durante o período de ensino remoto você ficou sem acesso às atividades propostas pelo(a) professor(a) de Química?**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).



Com base no gráfico presente na Figura 3, é possível observar que 90% dos participantes não ficaram sem acesso às atividades propostas pelo(a) professor(a) de Química durante o ensino remoto. Entretanto, 10% dos participantes da pesquisa relataram ter ficado sem ter acesso às atividades. Nos casos afirmativos, foi argumentado:

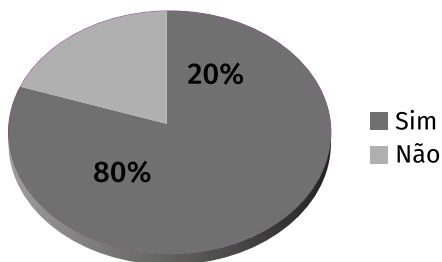
– *“Sim. Pois muitas vezes não havia atividade e, quando haviam, eram confusas.”*

O cenário pandêmico e o ensino remoto sobrecarregaram os professores, de tal forma que, em alguns casos, se tornava difícil ser eficiente em todas as suas responsabilidades como profissional da educação. Segundo Arruda e Nascimento (2021), durante a pandemia, para alguns professores, o cumprimento das atividades de sua profissão, acrescidas das obrigações do lar, resultou em complicações no âmbito da docência.

A Figura 4 apresenta as respostas dos alunos à pergunta do questionário: “Durante o período de ensino remoto você ficou sem acesso às atividades propostas pelo(a) professor(a) de Química?”.

A partir da análise do gráfico apresentado na Figura 4, é possível observar que 80% dos alunos relataram ter sentido dificuldades em compreender os conteúdos das atividades on-line, enquanto 20% não sentiram dificuldades em compreender. Tal resultado pode estar relacionado com a falta de metodologias eficientes e adequadas por parte do professor(a) para esse tipo de ensino, já que utilizando a metodologia correta, o processo de ensino/aprendizagem tende a ocorrer de forma eficaz.

**Figura 4 – Você sentiu dificuldade em compreender os conteúdos das atividades on-line?**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).

De acordo com Costa *et al.* (2021), a busca por novos recursos e meios faz com que o professor melhore sua técnica pedagógica e educativa, desenvolvendo novos métodos de ensino que contribuam e se adequem de forma efetiva para a aprendizagem dos estudantes.

Quando questionados sobre “Quais as maiores dificuldades em acompanhar as aulas de química durante o ensino remoto?”, os alunos participantes do estudo mencionaram seguintes respostas:

- “A ansiedade geral da situação em que o mundo estava.”
- “Às vezes pela quantidade de atividades para fazer era muito difícil compreender os assuntos abordados.”
- “Prazo de entrega e por ter outras 20 matérias para acompanhar também.”
- “Falta de metodologia; vídeos confusos; conteúdos incompletos.”
- “Às vezes as aulas não prendiam minha atenção e eu acabava perdendo o interesse no assunto e acabava deixando de acompanhar.”
- “O professor não deu as aulas. Ele passava vídeos do youtube que não tiravam as dúvidas.”
- “Não ter tempo, pois tive que trabalhar.”

Com base nas respostas obtidas na pesquisa, é possível perceber que os alunos apresentaram respostas distintas, mas indicando certas

similaridades entre algumas delas, sendo viável destacar alguns pontos que de alguma forma geraram dificuldade para esses alunos em acompanhar as aulas de química durante o ensino remoto. Esses pontos incluem ansiedade, falta de metodologia de ensino por parte do professor(a), quantidade excessiva de atividades e disciplinas para acompanhar e dificuldade em conciliar trabalho com aulas.

Como já mencionado anteriormente, a ansiedade gerada pelos efeitos da pandemia prejudicou a aprendizagem dos alunos, pois, de acordo com Cosenza e Guerra (2011), as emoções devem ser consideradas nos métodos educacionais, já que dependendo do tipo de emoção, pode afetar de forma positiva ou negativa na aprendizagem. O tipo de metodologia utilizada também tem sua influência no ensino, e no caso do ensino remoto, há uma necessidade de adotar metodologias alternativas com o principal objetivo de manter os alunos atentos às aulas e tornar o ensino funcional, que não ocorreu, resultando em dificuldades para acompanhar as aulas.

Referente à quantidade excessiva de atividades e disciplinas, isso pode ser considerado como uma dificuldade em acompanhar as aulas de química, pelo fato de ocasionar uma sobrecarga de multitarefas nos alunos. Trindade e Botacini (2020) corroboram com esse pensamento, afirmando que durante a pandemia, os estudantes estavam sobrecarregados com diversas atividades enviadas pelos professores, resultando em uma falta de motivação.

Outra questão é que a crise econômica agravada pela pandemia gerou a necessidade de muitos alunos buscarem emprego para ajudar financeiramente em seus lares, e o fato de não conseguirem conciliar o trabalho com os estudos ocasionou dificuldades em acompanhar as aulas. Palhares (2022), afirma que muitos estudantes abandonaram os estudos durante a pandemia por causa da necessidade de trabalhar.

Ao serem questionados sobre “Quais as dificuldades e vantagens da tecnologia na aprendizagem de química?”, as respostas obtidas foram:

– “Dar mais importância e separar tempo. Era bom, pois podia ser feito em qualquer lugar.”

– “De dificuldade, as vezes não conseguíamos aprender efetivamente a distância, já de vantagem é que conseguíamos criar uma certa disciplina e aprendemos a sermos mais resistentes a procrastinação.”

– “Vantagens: é poder ter acesso toda hora. Dificuldade: não entender.”

– “Vantagem: poder rever a explicação. Desvantagem: a interação e distância atrapalhavam na hora de tirar dúvidas.”

– “Vantagem de poder estudar com outros vídeos além do que os professores postavam.”

– “Vantagens como, por exemplo, a acessibilidade a outras fontes de pesquisas, dificuldade apenas em relação a fácil distração.”

Entre as dificuldades apresentadas pelos alunos, temos a fácil distração, a não compreensão do conteúdo e a falta de interação. Isso pode ser explicado pelo fato de o aluno estar cercado de diversas distrações, tanto no ambiente domiciliar quanto na própria internet, podendo ser facilmente distraído e perdendo o foco da aula. Referente à dificuldade de compreender o conteúdo e à falta de interação, isso é explicado pelo simples fato de ser um ensino remoto, onde não existe uma interação física entre o professor e aluno, um ambiente de ensino novo no qual os alunos não estavam preparados ou adaptados para vivenciar.

Santiago (2021, p. 4) corrobora com esse pensamento quando afirma:

Os alunos não estavam preparados para uma mudança tão brusca, o que levou a uma má adaptação. Todo o apoio pedagógico, as estruturas das instituições e as relações mais próximas de aluno/professor e/ou aluno/aluno se perdem em meio as aulas remotas. Os alunos alegam incapazes de manter o interesse durante toda a aula, tornando-as

superficiais. A maioria relata que em casa não tem um ambiente apropriado para concentrar nas aulas, sempre há alguma distração (SANTIAGO, 2021, p. 4).

E as principais vantagens apresentadas foram a disponibilidade do material da aula a qualquer momento e a acessibilidade a outras fontes de pesquisa, essas vantagens são proporcionadas pelo ensino remoto associado ao uso da tecnologia, pois sem a tecnologia a utilização dessa modalidade de ensino se tornaria inviável. Mendes *et al.* (2021) fala que um dos principais benefícios proporcionados aos alunos nesse formato de ensino é justamente a flexibilidade de horários, por meio das gravações das aulas os alunos possuem acesso a qualquer momento as informações.

Outra pergunta feita aos alunos foi a seguinte: “Qual a sua percepção sobre esse ensino de Química de forma remota?” Com base na experiência vivenciada por eles, alguns resultados obtidos foram:

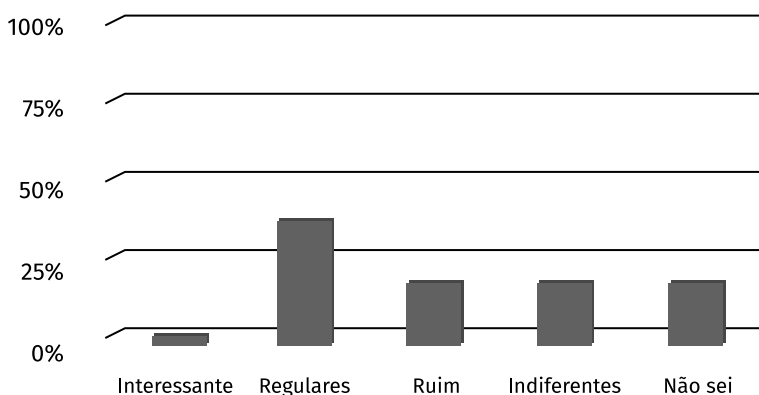
- *“Um pouco difícil de entender, mas nada tão impossível.”*
- *“Difícil, mas possível.”*
- *“Assim como em todas as outras disciplinas, foi um ensino deficiente e com um pouco de dificuldade em acompanhar só pelo fato de ser online.”*
- *“Não foi 100%, mas ajudou.”*
- *“É igual as outras matérias, se torna ruim e bom ao mesmo tempo.”*
- *“Eu preferia se fosse pessoalmente pois o entendimento seria melhor.”*

Na percepção desses alunos, esse método de ensino não foi totalmente eficaz e apresentou algumas deficiências, mas isso pode ser atribuído ao fato de ter sido algo emergencial, sem muita preparação e uma estruturação adequada. Silva, Sousa e Meneses (2020, p. 311) ratifica esse pensamento quando diz:

Ficou evidente também que apesar da importância e vantagens indiscutíveis do ensino presencial, o problema não é a utilização do ensino remoto, e sim, a forma como este foi implementado, sem planejamento, capacitação e estruturação das mínimas condições viáveis de suporte entre as principais partes envolvidas nessa modalidade de ensino, para os discentes e professores (SILVA; SOUSA; MENESES, 2020, p. 311).

A Figura 5 apresenta o resultado da classificação das aulas de Química pelos estudantes durante o ensino remoto. Essa classificação foi obtida por meio da seguinte pergunta feita no questionário: Como você classifica as suas aulas de Química durante o ensino remoto?

**Figura 5 – Como você classifica as suas aulas de Química durante o ensino remoto?**



**Fonte:** Elaborada pelos autores (2022).

Baseados nas experiências vividas durante todo o período de ensino remoto, os alunos participantes da pesquisa classificaram as

suas aulas de química. No gráfico da Figura 5, podemos observar os resultados obtidos nessa classificação: 40% desses classificaram suas aulas remotas de química como regulares, 20% como indiferentes e 20% não souberam classificar. Este resultado está diretamente ligado ao que foi vivenciado por esses alunos durante suas aulas de química de forma remota. Conforme a qualidade, as dificuldades e os pontos positivos dessa vivência, pode-se criar uma percepção boa ou ruim sobre essas aulas.

#### 4 Conclusão

Com base nos resultados apresentados, tornou-se evidente que os alunos participantes do presente estudo enfrentaram diversas dificuldades no ensino remoto. Especificamente em relação a aprendizagem de química, muitos alunos sofreram com a falta do uso de uma metodologia de ensino adequada por parte do professor(a), problemas psicológicos agravados pelo cenário vivenciado, a falta de recursos necessários para acessar o ensino remoto e a incapacidade de conciliar as necessidades ou tarefas domésticas com os estudos.

Com relação as vantagens do ensino remoto na aprendizagem de química, é possível mencionar a disponibilidade de acesso aos materiais e as aulas a qualquer momento e em qualquer lugar, além da possibilidade de recorrer a outras fontes para pesquisar e estudar sobre o conteúdo.

De acordo ainda com os dados coletados, os alunos mostraram-se insatisfeitos em parte com o ensino de química de forma remota, apresentando algumas falhas que resultaram em dificuldades. No entanto, mesmo com essas problemáticas, o ensino remoto foi necessário no cenário em que se encontravam.

Diante isso, pode-se sugerir que uma parcela desses alunos terá dificuldades ao voltar ao ensino presencial, uma vez que o aprendizado foi desfavorecido em parte, o que dificultará o avanço nos conteúdos por parte do professor. Portanto, métodos alternativos deverão ser buscados a fim de contornar esses problemas.

# REFERÊNCIAS

ARRUDA, R. L.; NASCIMENTO, R. N. A. Narrativas de resiliências: implicações da pandemia na prática docente de mulheres. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica**, Salvador, v. 6, n. 18, p. 720-739, 7 set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31892/rbpab2525-426X.2021.v6.n18.p720-739>. Acesso em: 20 de nov. de 2022.

COELHO, F. T.; SILVA, E. D.; PIROVANI, J. C. M. Percepção de estudantes do ensino médio de uma escola pública do Espírito Santo sobre o ensino de Biologia: desejos e realidades. **Olhares e Trilhas**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 381-402, 2020.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2011.

COSTA, A. E. R.; NASCIMENTO, A. W. R. Os desafios do ensino remoto em tempos de pandemia no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO-CONEDU, 6., 2020. Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: ABAMES. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD4\\_SA19\\_ID6370\\_30092020005800.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD4_SA19_ID6370_30092020005800.pdf). Acesso em: 15 maio 2022.

COSTA, J. A. *et al.* Dificuldades enfrentadas durante o ensino remoto. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 1, p. 80-95, 2021. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/9>. Acesso em: 20 nov. 2022.

ELEÚTERIO, G. M. S. **O impacto da pandemia na educação brasileira**.



2020. Disponível em: <https://www.edunecursos.com.br/blog/o-impacto-da-pandemia-na-educacao-brasileira>. Acesso em: 06 de jun. de 2022.

FERREIRA, E. M. V. *et al.* **Tecnologia da informação e educação: um processo de integração psicopedagógica**. 2002. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/kalins-pdf/singles/tecnologias-no-ensino.pdf>. Acesso em: 06 de jun. de 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.

LIMA, E. R. P. O; MOITA, F. M. G. S. C; CARVALHO, A. B. G. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Tecnologias digitais na educação. 2011. 276 p.

MENDES, B. P. *et al.* Vantagens e Desvantagens do Ensino Remoto Emergencial no Brasil. **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**, Belo Horizonte, v. 1, n. 12, 2021. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/18149/1125613943>. Acesso em: 21 nov. 2022.

PALHARES, I. Metade dos jovens que saíram da escola na pandemia foi trabalhar. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 15 set. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/09/metade-dos-jovens-que-sairam-da-escola-durante-a-pandemia-foram-trabalhar.shtml>. Acesso em: 21 nov. 2022.

PROVDANOV, C. C., FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p.

RODRIGUES, N. C. *et al.* **Recursos didáticos digitais para o ensino de química durante a pandemia da Covid-19.** 2021. Disponível em: <https://docplayer.com.br/210166723-Recursos-didaticos-digitais-para-o-ensino-de-quimica-durante-a-pandemia-da-covid-19.html>. Acesso em: 16 jun. 2022.

SANTIAGO, D. de S. **As dificuldades do ensino remoto no ensino superior.** 2021. 9 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência E Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6522>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SANTOS, L. G. T. **A ansiedade e o estresse como meios dificultadores da aprendizagem no ensino superior remoto.** 2020. 75 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20141>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SILVA, F. C. S.; PEIXOTO, G. T. B. Perception of teachers from the state network of the Municipality of São João da Barra - RJ about the use of Google Classroom in emergency remote education. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, p. e5729109023, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9023>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SILVA, A. C. O.; SOUSA, S. A.; MENEZES, J. B. F. O ensino remoto na percepção discente: desafios e benefícios. **Dialogia**, [S.l.], n. 36, p. 298-315, 22 dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/dialogia.n36.18383>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SIQUEIRA, P. **Ensino remoto de matemática:** uma análise da percepção dos docentes e discentes do oitavo ano do Colégio Estadual de Exaltina

Soares dos Santos em Simolândia – GO. 2022. 16 p. Artigo Científico (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ueg.br/jspui/handle/riueg/665>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SOUZA, M. P; SANTOS, N; MERÇON, F; RAPELLO, C. N; AYRES, A. C. **S. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química.** XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, UFAM, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.487-496>. Acesso em 16 jun. 2022.

TRINDADE, L.; BOTACINI, G. Sobrecarga de atividades atinge alunos e docentes e expõe lacunas do ensino remoto. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 19 jun. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/06/sobrecarga-de-atividades-atinge-alunos-e-docentes-e-expoe-lacunas-do-ensino-remoto.shtml>. Acesso em: 21 nov. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.

# SABERES POPULARES, QUÍMICA E JARDINAGEM AMADORA: UMA PARCERIA PROMISSORA

*Rayonne de Sousa Carvalho*

*Flaviana de Castro Silva*

*Fabírcia de Castro Silva*

## 1 Introdução

O conhecimento, seja proveniente do senso comum ou de cunho científico, é uma ferramenta fundamental para a vida humana, tornando-a mais viável e objetiva. Enquanto o conhecimento científico busca entender e explicar os diversos fatos ocorridos no universo, o saber popular é constituído através do acúmulo de conhecimentos práticos, ações e tradições. Ambos são manifestações da necessidade de compreender o mundo visando alcançar melhores formas de sobrevivência, uma vez que o conhecimento é fundamental para que o indivíduo não seja oprimido, pois da mesma maneira que o conhecimento liberta, ele também oprime (FREIRE, 1974).

Os homens sempre utilizam conhecimentos práticos e tradições acumuladas para sua sobrevivência. No início das civilizações, esse conhecimento era posto em prática sem uma base científica para realizar suas atividades e produções. Deste modo, ao longo da história, foi se construindo o conjunto de saberes que expressam a compreensão de sua realidade (CÓRDULA, 2015). Ausubel (1968) afirma que através das situações experimentais atreladas a tentativas e erros que o conhecimento científico passou a progredir e, conseqüentemente, a ser difundido e estudado com maior seriedade.

Desde o início, devido ao seu modo cultural de dar significados e explicações para o acontecimento das coisas na natureza, o saber popular é utilizado como uma ferramenta muito importante na vida da população, pois além de proporcionar benefícios para quem o pratica, é transmitido de geração em geração e apresenta relação de aprendizagem com a ciência por meio de valores sociais, culturais e econômicos.

A ciência teve origem na antiguidade quando, segundo alguns historiadores, os gregos foram os primeiros a iniciarem práticas consideradas científicas. O que se praticava antes era conhecimento de um número limitado de fatos e concepções sensoriais do mundo através de ações que eram destinadas à procura dos elementos necessários à vida humana (DANTAS, 2008). Dentre tantas práticas, o cultivo de plantas era essencial para que as comunidades tivessem acesso garantido à sua nutrição. Isso se deve ao fato das plantas, em seu papel de produtoras de energia, serem a principal base da cadeia alimentar do planeta Terra.

No período neolítico, o homem que, ao contrário das formigas, não nasceu agricultor, evoluiu para cultivar plantas e criar animais que foram domesticados. Desta maneira, a necessidade de viver como nômade cessou e os ecossistemas artificiais cultivados pelo homem passaram a servir de barreira social, na qual quem tinha maiores cultivos e criações conseqüentemente tinha mais chances de sobreviver. Com o passar do tempo, as plantas deixaram de ser apenas fonte de alimento e medicação ao passo que começaram a ser utilizadas também como ornamentação paisagística (MAZOYER, 2010).

Ainda segundo Mazoyer (2010), para cultivar as plantas, inicialmente era necessário observar seu comportamento na natureza e tentar repetir isso nas lavouras, porém com o passar do tempo foi possível, com o desenvolvimento do fazer e pensar científico, bem como através do surgimento de novas tecnologias, identificar as necessidades dos vegetais em relação à luminosidade, umidade, temperatura e, principalmente, à sua nutrição.

A relação da humanidade com o reino vegetal é descrita desde épocas remotas, pois segundo os livros didáticos de ciências, o conceito de cadeia alimentar mostra que os organismos vivos de um ecossistema servem de alimentos uns para os outros através do produto que é a energia. Os produtores que são considerados a base da cadeia alimentar são as plantas, que utilizam água, oxigênio, gás carbônico, energia luminosa oriunda da radiação solar e os macro e micro nutrientes do solo para sintetizar a glicose, que por sua vez é consumida e também liberada em forma de calor (AMABIS, 2001).

Deste modo, parte da energia produzida é utilizada como combustível para o metabolismo do produtor e outra parte é utilizada para a alimentação de agentes consumidores que fazem parte da cadeia alimentar. Por essa razão, a quantidade de energia transferida de um atual nível trófico para o posterior vai diminuindo até atingir o consumidor final que é representado pelo topo da cadeia alimentar. Após isso, a energia é dissipada e os seres decompositores transformam os resíduos em matéria orgânica para nutrir os seres produtores e reiniciar todo o ciclo de transferência energética (MACIEL; PINTO; VEIGA-JUNIOR, 2002).

Além de utilizar as plantas como fonte de alimento e medicação natural, o homem também usufrui do corpo vegetal para finalidades estéticas e construção de utensílios, ferramentas, abrigo, roupas e produtos cosméticos. Devido ao leque de possibilidades dos variados benefícios que as plantas oferecem, também é de conhecimento comum e com embasamento científico o fato de que os vegetais contribuem para a manutenção do clima e da temperatura no globo terrestre, fornecem oxigênio para outros seres vivos através da filtração do ar (WOLVERTON *et al*, 1989), evitam a lixiviação excessiva de nutrientes do solo, a erosão e a desertificação de grandes áreas.

O surgimento da vida na Terra está diretamente relacionado à história dos vegetais (OLIVEIRA *et al*, 2013), por isso é importante conhecer e compreender seus mecanismos internos de reprodução, desenvolvimento, adaptação e estratégias evolutivas, bem como

suas características morfológicas e necessidades nutricionais, com o objetivo de otimizar seu uso no cotidiano de maneira consciente e sustentável. Tal conduta se faz necessária para que os recursos naturais não se esgotem e para que as práticas de cultivo não causem desequilíbrio ambiental (OLIVEIRA, 2013).

Para melhor compreensão desses conceitos e com a finalidade de reforçar ou desmistificar alguns saberes populares, é necessário realizar uma abordagem multidisciplinar, dialogando com estudos da botânica, geografia, ciências agrárias, biologia molecular, entre outras. Porém, o principal componente curricular que está intrinsecamente ligado aos conceitos de produção e manutenção de plantas é a química, pois ao compreender quais elementos químicos são essenciais para a nutrição vegetal e qual a sua proporção ideal, evita-se o surgimento de problemas no cultivo.

Dessa forma, nosso objetivo é apresentar uma revisão bibliográfica a fim de verificar a importância da convergência entre o conhecimento popular e o conhecimento científico, em especial investigando o cultivo de plantas ornamentais.

## 2 Metodologia

O procedimento adotado foi o de pesquisa bibliográfica, pois conforme os questionamentos foram surgindo acerca dos saberes populares relacionados à química do cultivo de plantas, fez-se necessária também a busca por referencial teórico para verificar se os componentes utilizados popularmente como adubação realmente fornecem os nutrientes que as plantas necessitam.

A pesquisa bibliográfica, segundo Cunha e Ferreira (2020), nada mais é do que uma forma de pesquisa que utiliza dados encontrados na literatura relacionados a um determinado tema, que permite a análise de aspectos coincidentes e entrelinhas das pesquisas já publicadas e servindo como base para estudos posteriores.

Para o desenvolvimento do método de busca dos artigos, foram formuladas palavras-chave relacionadas à pesquisa (saberes populares,

química, plantas, adubagem orgânica, compostagem) afim de verificar em sites de busca de dados publicações acadêmicas nacionais e internacionais (Scopus, Web of Science, Scielo, Google acadêmico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR), a fim de encontrar trabalhos específicos sobre a química presente na nutrição vegetal e a eficácia de produtos popularmente usados como adubação e fertilização do solo no cultivo de plantas.

O mapeamento foi realizado em janeiro de 2022.

### 3 Resultados e Discussão

Com base na leitura e análise do referencial teórico abordado, observou-se que as práticas mais populares de fertilização ocorrem com a inserção de insumos (pregos ou palha de aço) e resíduos alimentares (borra de café e casca de ovos ou banana) no substrato de plantio. Esse conhecimento popular referente à adubação da terra é passado de forma oral através das gerações, porém a maioria dos jardineiros que o colocam em prática, não possuem conhecimento científico que assegure sua eficácia.

Acerca da nutrição vegetal, Mendes (2007) afirma que os elementos químicos são divididos em dois grupos principais, o primeiro de macro nutrientes, contendo nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e o segundo grupo, denominado de micro nutrientes, os quais são igualmente essenciais para o desenvolvimento das plantas, porém elas necessitam desses elementos em menor quantidade- são eles: ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdênio (Mo) e cloro (Cl).

Deve ser ressaltado, no entanto, que Arnon & Stout (1939) e Epstein (1975), em suas publicações, incluem um terceiro grupo de elementos chamado de nutrientes benéficos, os quais, apesar de não serem essenciais para o ciclo de vida do vegetal, proporcionam melhores benefícios às plantas ao serem absorvidos. Os elementos benéficos são: alumínio (Al), cobalto (Co), níquel (Ni), selênio (Se), silício (Si), cloro (Cl) e vanádio (V).



É preciso entender que para determinado material ser absorvido pelas plantas é necessário que ele tenha sido decomposto pelos microrganismos presentes no solo e seja assimilado pelas superfícies coloidais através do processo de adsorção<sup>1</sup> de nutrientes (CAMARGO, 2006). Após a adsorção dos nutrientes, junto com a adição de água (seja da chuva ou das regas) se forma a solução do solo, em que a fase aquosa é responsável por praticamente todas as reações químicas que nele ocorrerão e, dentre as quais, podem ser citadas: hidratação-hidrólise, ácido-base, oxidação-redução e complexação.

De acordo com o engenheiro agrônomo Otávio Antônio de Camargo (2006), adsorção ocorre em resposta às concentrações do íon em solução, de elementos competidores, íons de hidrogênio e formação e destruição de quelatos orgânicos e complexos inorgânicos. Já na fração mineral, os principais componentes de adsorção são os minerais de argila e os óxidos de ferro, alumínio e manganês, sejam eles cristalinos ou amorfos.

Camargo (2006) explica ainda que os minerais argilosos possuem carga negativa, o que os proporciona atração por cátions, podendo também apresentar oxigênio e hidroxilas ligados a silício ou alumínio que ocupam arestas, causando complexação de OH<sup>-</sup> ou dissociação de H<sup>+</sup>. A complexação faz com que sejam criadas cargas negativas onde cátions são adsorvidos e ânions repelidos, porém os ânions são adsorvidos por meio de atração eletrostática resultante da adsorção hidrogeniônica ou dissociação de hidroxila, que geram carga positiva. Esses processos podem alterar o pH do solo.

A acidez do solo influencia diretamente nos processos de adsorção de cátions e ânions pelas raízes (CAMARGO, 2006). A mesma pode ser alterada de acordo com a interação de alguns produtos utilizados na fertilização do solo, como a casca do ovo ou a água de

---

<sup>1</sup> Processo espontâneo que ocorre sempre que uma superfície de um sólido é exposta a um gás ou a um líquido. Mais precisamente, pode definir-se adsorção como o enriquecimento de um dado fluido, ou o aumento da densidade desse fluido, na vizinhança da interface.

ferrugem e existem nutrientes que mesmo disponíveis no solo, caso o pH<sup>2</sup> não esteja equilibrado, acabam não sendo assimilados pelo sistema radicular das plantas.

Ao conhecer o modo com o qual as plantas absorvem os nutrientes disponíveis no substrato e tendo a informação de que os macro e micro nutrientes presentes no solo interagem entre si por meio de reações químicas, podemos perceber que existem elementos químicos que podem ser benéficos ou maléficos tanto para as plantas quanto para o restante da teia alimentar que utiliza os vegetais como fonte de energia (PRIMAVESI, 1979).

Neste sentido, vale confrontar os saberes populares com os saberes científicos acerca das relações das plantas com os nutrientes absorvidos, uma vez que estes nutrientes são popularmente fornecidos às plantas de forma não convencional. É necessário também detalhar o que cada elemento fornece de contribuição para o metabolismo vegetal, suas interações com outros elementos, suas proporções ideais para a nutrição vegetal assim como o equilíbrio do pH do solo. Para melhor compreensão dessas interações, os subtópicos seguintes trazem os nutrientes analisados de forma individual.

### 3.1 Fonte de Cálcio (Ca)

De acordo com Mendes (2007), o cálcio interage principalmente com o magnésio e o potássio, de modo que o desequilíbrio de suas concentrações no solo pode dificultar a absorção pela planta. Desta maneira, o excesso de Ca pode causar deficiências de Mg e K. Ainda com relação às interações, o cálcio pode ser substituído por metais pesados através de contaminação do solo ou manejo incorreto de fertilizantes, causando desequilíbrio na estrutura e rigidez da parede celular.

A quantidade equilibrada de cálcio nos tecidos vegetais varia entre

---

<sup>2</sup> Para a agricultura, o pH ideal do solo é entre 6,5 e 7,5 (neutro), pois nesta faixa os nutrientes ficam mais disponíveis para as plantas. Além de influenciar no crescimento das plantas, a acidez do solo pode ser determinante na cor de algumas flores.

0,5 a 3 dag/kg<sup>3</sup> da matéria seca e esse equilíbrio proporciona estabilidade estrutural e fluidez aos movimentos intracelulares, podendo atuar também como catalizador de várias enzimas (MENDES, 2007).

Popularmente, as pessoas costumam usar cascas de ovos na adubação do solo com a intenção de fornecer cálcio para as plantas (BENTO *et al.*, 2013), mesmo sem se atentarem à proporção que será usada em função da quantidade de solo a ser adubado.

Galvão *et. al* (2020) relatam que a casca do ovo é composta por carbonato de cálcio, carbonato de magnésio e fosfato de cálcio e que pode ser utilizada para a prática da calagem, reduzindo os níveis de alumínio e de manganês no solo, elevando o pH e a saturação por bases, no entanto a membrana interna é composta por matéria orgânica que ao ser depositada no solo, entra em decomposição e favorece a proliferação de fungos e bactérias que podem contaminar os vegetais, causando a podridão nas raízes (PRIMAVESI, 1979).

Ao longo dos tempos, nas mais diversas culturas, a casca do ovo também vem sendo utilizada popularmente como repelente para insetos. Reforçando essa observação, etologistas confirmam que existe eficácia comprovada para evitar que as borboletas depositem seus ovos nas plantas devido à presença dessas cascas nas lavouras, garantindo que não serão atacadas por lagartas devido ao fato de que as borboletas associam a presença de ovos com a de seus predadores naturais – as aves (MAKISHIMA, 2010).

Cascas de ovos também se mostram eficazes, ainda segundo Makishima (2010), contra a presença de caracóis, lesmas e caramujos, pois dificultam o acesso dos moluscos ao caule das plantas (MAKISHIMA, 2010; PRIMAVESI, 1979).

### 3.2 Fonte de Ferro e Zinco (Fe e Zn)

Existem hábitos populares que visam adicionar tanto o ferro

---

<sup>3</sup> O decagrama, cujo símbolo é dag, consiste numa unidade da grandeza física massa. No sistema internacional de unidades (SI), a massa vem expressa em quilogramas pelo que para converter decagramas em quilogramas é necessário reduzir decagramas a quilogramas, isto é, 1 dag = 0,01 kg.

quanto o zinco por meio da água de ferrugem, que é comumente utilizada por meio da fertirrigação. Porém, esses metais ao serem depositados no solo, podem acarretar a depreciação da fauna e da flora, contaminando inclusive águas superficiais, subterrâneas e até mesmo o ar, tornando-se um problema de saúde pública (OLIVEIRA, 2011).

O ferro se apresenta na concentração de 50 a 150 mg/kg na matéria seca das folhas e, de acordo com Alexandre (2012), participa da formação de enzimas, processo de respiração, fotossíntese, fixação de N<sub>2</sub> e transferência de elétrons por meio do ciclismo entre os íons Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup>. Porém, por se tratar de um metal pesado, muitas vezes é difícil ocorrer sua translocação para a parte aérea das plantas e seu acúmulo nas raízes pode causar atrofiamento, porém não apresenta alto potencial de intoxicação se comparado ao zinco.

O zinco é um dos elementos mais abundantes da terra (ALEXANDRE, 2012) e, apesar de ser um micronutriente essencial, seu excesso no solo e até mesmo no corpo vegetativo pode acarretar toxicidade. Sua carência, por sua vez, causa diminuição na fertilidade de cereais e diminui sua resistência a doenças, tendo em vista que a sua participação no processo síntese proteica está relacionada a RNase<sup>4</sup>. Sua concentração nos tecidos é ideal na quantidade de 27 a 150 mg/kg (MENDES, 2007).

Ainda no que diz respeito à nutrição química do solo, práticas como o uso de água de ferrugem, pregos ou palha de aço próximas à raiz das plantas não são benéficas para todas as espécies uma vez que tais componentes alteram o pH do solo (PRIMAVESI, 1979).

Portanto, o ideal é ter o conhecimento de como cada material (seja ele orgânico ou não) vai agir no solo, no corpo vegetativo da planta e nos lençóis freáticos, evitando assim o desequilíbrio e impactos ambientais.

---

<sup>4</sup> Enzima responsável pela degradação do RNA nos organismos vivos. Eles desempenham um papel fundamental na maturação das moléculas de RNA e são uma primeira linha de defesa contra vírus que contêm RNA, bem como na quebra do antigo RNA.

### 3.3 Fonte de potássio (K)

O potássio atua principalmente como ativador de enzimas e como regulador da abertura e do fechamento dos estômatos. Segundo Mendes (2007), a sua principal interação ocorre com o cálcio e o magnésio com a finalidade de manter o equilíbrio iônico com os ânions e é geralmente encontrada em torno de 1,0 a 3,5 dag/kg de sua concentração nas plantas. Além disso, a deficiência de K pode ser observada através de menor dominância apical, internódios curtos, clorose e necrose nas bordas das folhas. Por outro lado, o seu excesso no solo desequilibra as interações com outro nutrientes, principalmente o cálcio e o magnésio.

A fonte de potássio que encontramos popularmente é a casca de banana, que é incorporada ao substrato de plantio *in natura* ou através de compostagem. Assim como a casca do ovo, esse material pode promover o desenvolvimento de microrganismos maléficos para os vegetais, sobretudo em relação ao seu sistema radicular (PRIMAVESI, 1979).

Gondim *et. al* (2005) observam que a cada 100g de casca de banana analisadas, foram encontrados em média 300 mg de K, quantidade superior a outras cascas de frutas analisadas como abacate, abacaxi, mamão, maracujá e melão. O estudo observou ainda que a tangerina apresenta 598,36 mg, quantidade superior à banana, porém não é viável a sua utilização por se tratar de uma fruta com alto teor de acidez.

### 3.4 Fonte de Fósforo (P)

O Fósforo é um elemento essencial para o metabolismo das plantas, pois forma ATP (adenosina trifosfato) e ADP (adenosina difosfato) que são utilizados nos processos de conversão de energia no corpo vegetativo. Além de participar de processos vitais como fotossíntese e respiração, Mendes (2007) acrescenta que o P está presente ainda na composição dos ácidos nucleicos (DNA e RNA) e realiza interações com nitrogênio (N), enxofre (S), oxigênio (O), carbono (C), cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe) e zinco (Zn). Sendo que ferro e zinco podem estar em deficiência na nutrição vegetal, caso haja excesso de P. Em contrapartida, a baixa incidência de absorção de fósforo pode causar,

além de clorose, menor desempenho reprodutivo, pois apresentarão frutos e sementes em menor quantidade.

A borra de café é conhecida por ser um resíduo amplamente reaproveitado da cozinha para os jardins com a finalidade de adubação, correção da acidez, retenção de umidade ou nutrientes no solo. Para Souza *et. al* (2018), os benefícios da utilização de tal insumo são o aumento do teor de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no solo, além de acrescentar maior quantidade de matéria orgânica, que por sua vez ajuda na retenção de umidade. Já como malefício, pode ser apontado o aumento do pH do solo que ocorre com a aplicação da borra de café e pode causar desequilíbrio caso seja aplicada com maior frequência ou em grandes concentrações.

#### 4 Conclusão

Ao analisar o comportamento dos nutrientes no solo, nas plantas e as interações entre os elementos, observa-se que o conhecimento popular de inserção de casca de ovos, casca de banana, borra de café e água de ferrugem na fertilização oferece macro e micro nutrientes essenciais para as plantas, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro e zinco. Porém, a utilização desses insumos depende de conhecimento científico para que sua maior eficácia seja alcançada, evitando a intoxicação da planta e a poluição do solo e do lençol freático.

Notou-se que os hábitos populares difundidos pelos jardineiros amadores possuem fundamentação científica diretamente relacionada com as reações químicas que ocorrem no solo e com o metabolismo das plantas. Todavia, é necessário conhecer a proporção de nutrientes adequada para a manutenção dos cultivares, bem como a interação entre os elementos químicos para que não haja excesso de nutrientes ou de matéria orgânica no substrato de cultivo, evitando assim deficiências nutricionais ou contaminação dos ecossistemas.

Sobre a contribuição do saber científico aliado ao saber popular, os resultados alcançados com os objetivos do projeto beneficiam

tanto a comunidade acadêmica quanto a população de um modo geral, pois as práticas já utilizadas no cotidiano da população que cultiva pomares, hortas e jardins foram fundamentadas e não refutadas.

Deste modo, não houve confronto dos saberes ou provas que um é superior ao outro. Ao contrário, pode-se aliar ambas as formas de conhecimento para otimizar o serviço de pequenos produtores e jardineiros que não contam com o mesmo conhecimento e tecnologia usada em grandes lavouras e linhas de produção.

# REFERÊNCIAS

AALBUQUERQUE, U. P. **Introdução a etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

ALEXANDRE, J. R. *et al.* Zinco e ferro: de micronutrientes a contaminantes do solo. **Natureza online**, Santa Teresa, v. 10, n. 1, p. 23-28.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Conceitos de biologia**. São Paulo. Ed. Moderna. 2001. 277p.

ARNON, D. I.; STOUT, P. R. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. **Plant physiol**, Washington, v. 14, p. 371-375, 1939.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. [Tradução Eva Nick]. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BENTO, L. A.; TORRES, F. L.; LEMES, R. R.; MAGALHÃES, T. A. **Sistema de gestão ambiental para resíduos sólidos orgânicos**. Maceió: UNIFAL, 2013.

CAMARGO, O. A. **Reações e interações de micronutrientes no solo**. 2019. Artigo em Hypertexto. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_3/micronutrientes/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/micronutrientes/Index.htm). Acesso em: 09/06/2022

CÓRDULA, E. B. L. Fenomenologia versus positivismo científico: metodologias aplicadas às pesquisas em comunidades humanas. **Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n. 21, p. 660-675, 2015.



CUNHA, K. M. R.; FERREIRA, L. N. A. A Teoria dos Campos Conceituais e o Ensino de Ciências: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 523-552, 2020.

DANTAS, A. M. A ciência. **Revista Brasileira de Oftalmologia, Sociedade Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 4, p. 163-164, 2008.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas – Princípios e perspectivas**. [Tradução e notas de E. Malavolta]. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos. Ed. S.A., 1975. 341 p.

FIGUEIRA, C. H. **Aproveitamento de casca de ovo para aplicações industriais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Coimbra, p. 51. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974.

GALVÃO, J. R. *et al.* Utilização da casca de ovo como fonte de correção da acidez do solo. **Nature and Conservation**, Sofia, v. 13, n. 2, p. 77-81, 2020.

GOMES, A. T.; GARCIA, I. K. **Aprendizagem significativa na EJA: uma análise da evolução conceitual a partir de uma intervenção didática com a temática energia**. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 289-321, 2014.

GÜLLICH, R. I. C. As práticas de ensino de botânica e a SBB. *In*: MARIATH, J. E. A.; SANTOS, R. P. **Os avanços da botânica no início do século XXI**. Porto Alegre: Imagine 2006. p. 695-699.

KLUMPP, A. 2001. Utilização de bioindicadores de poluição em

condições temperadas e tropicais. In: MARTOS, H. L.; MAIS, N.B.; BARRELLA, W. (Ed.). **Indicadores ambientais e temas atuais**. São Paulo: PUC São Paulo.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. São Paulo. Ed. Ática. 2003. 424p.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA-JUNIOR, V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESPI, 2010.

MENDES, A. M. S. **Introdução a fertilidade do solo**: material preparado a partir de textos didáticos da disciplina SOL 671 oferecida pelo Departamento de Solos da UFV no Curso de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas. UFBA, 2007.

MERHY, T. S. M.; SANTOS, M. G. Planta ou vegetal? As concepções alternativas dos alunos do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuaibá, v. 9, n. 2, 2014.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa subversiva**. Campo Grande: UCDB, 2011. p. 15-32. [Série Estudos – periódico do Mestrado em Educação da UCDB, n. 21].

NAKISHIMA, N. **Cultivo de hortaliças**. São Paulo: EMBRAPA, 2010.

OLIVEIRA, W. M. *et al.* Estudo de caso sobre abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências naturais do Ensino Fundamental. *In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC*, 61., 2009, Manaus. **Anais** [...], Manaus: SBPC, 2013.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1979.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. 2007. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2007.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O planeta azul**: uma introdução às ciências marinhas. Rio de Janeiro. Ed. Interciência. 2004. 202p.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de Botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Revista Ciências Humanas (Mimesis)**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SOUZA, C. T., FILIPIN, M. A. A., NESI, C. N., ALVES, M. V. Influência da borra de café nas características nutricionais do solo. *In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO*, 12, Xanxerê, 2018. **Anais** [...]. Xanxerê: Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2018.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

WOLVERTON, B. C.; JOHNSON, A.; BOUNDS, K. Interior landscape plants for indoor air pollution abatement. [S.l.]: National Aeronautics and Space Administration. John C. Stennis Space Center, Science and Technology Laboratory. 1989.



ISBN 978-65-5904-288-3

