

**Coleção**

*Ensino de Ciências e Formação de Professores*



## **Livro 5**

# **A DOCÊNCIA E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Wender Faleiro

Marina Valentim Barros

Mauro Antonio Andreata

**A DOCÊNCIA E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS**



## CONSELHO EDITORIAL

### **Presidente**

Antonio Almeida

### **Coordenação da Editora Kelps**

Ademar Barros

Waldeci Barros

Leandro Almeida

José Barros

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)

Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)

Profª. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidade Nacional do Peru)

Profª. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)

Escritor Brasigóis Felício (AGL)

Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)

Profª. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)

Prof. Dr. Francisco Itami Campos (UniEVANGÉLICA e AGL)

Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPE)

Profª. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)

Profª. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)

Profª. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)

Profª. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão

(Universidade Fernando Pessoa. PT)

Escritora Sandra Rosa (AGNL)

Profª. Dra. Simone Gorete Machado (USP)

Escritor Ubirajara Galli (AGL)

Wender Faleiro  
Marina Valentim Barros  
Mauro Antonio Andreata  
(Organizadores)

## ***Coleção***

*Ensino de Ciências e Formação de Professores*

---



**Livro 5**

# **A DOCÊNCIA E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**



Goiânia-GO  
Kelps, 2020

Copyright © 2020 by Wender Faleiro, Marina Valentim Barros, Mauro Antonio Andreata  
(Organizadores).

**Editora Kelps**

Rua 19 nº 100 – St. Marechal Rondon- CEP 74.560-460 – Goiânia – GO – Brasil

Fone: 55 (62) 3211-1616 - Fax: 55 (62) 3211-1075

E-mail: kelps@kelps.com.br / homepage: www.kelps.com.br

**Diagramação:** Alcides Personi  
designer.pessoni@gmail.com

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

**Dartony Diocen T. Santos CRB-1 (1º Região)3294**

A docência e a divulgação científica no ensino de ciências.  
/ Wender Faleiro, Marina Valentim Barros, Mauro Antonio  
Andreata (Organizadores). – Goiânia: / Kelps, 2020.

358 p.: il.

ISBN: 978-85-400-3182-1

1. 2. 3. I. Título.

CDU:

**DIREITOS RESERVADOS**

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

*Printed in Brazil*

2020

## PREFÁCIO

São vários os assuntos tratados nos 14 capítulos deste livro que o leitor tem em mãos. Temas aparentemente tão diversos como formação de professores, currículo, linguagem científica, jornalismo científico e divulgação da ciência, astronomia, feiras de ciência, ludicidade, ensino de ciências nas séries iniciais, educação especial, avaliação e educação ambiental se entrelaçam, tendo sempre o ensino de ciências como pano de fundo e eixo articulador.

Todos esses temas podem proporcionar aos(as) professores(as), potenciais leitores(as) destes capítulos, a uma reflexão intensa sobre o que fazer, como fazer, como refletir sobre os resultados, que pressupostos teóricos considerar nas suas análises, enfim, uma série de argumentos consistentes para um(a) professor(a) que, quando reflete, busca também um quadro teórico e metodológico claramente explicitado que o auxilie nessa reflexão.

Há uma diversidade de quadros analíticos que são considerados pelos autores destes 14 capítulos, a contribuir para essa reflexão. Delizoicov, Angotti e Pernambuco, por exemplo, oferecem um modelo de estruturação de uma sequência didática que envolve três momentos pedagógicos, ao estilo de Paulo Freire: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Esses momentos pedagógicos são usados para definir o quadro de análise de um projeto investigativo. Latour e Woolgar, Dolz e Schneuwly, e também Fang, fornecem os subsídios para analisar textos produzidos por professores em formação, dentro de dois gêneros textuais bem definidos: notas de experimento e relatórios científicos. Moraes e Galiazzi, por sua vez, contribuem com sua “Análise Textual Discursiva” para fornecer elementos para categorizar as respostas dos(as) professores(as) orientadores(as) à pergunta “Como você acredita que as Feiras e as Mostras Científicas podem contribuir para sua formação enquanto professor-orientador?”

Mas não é somente a reflexão teórica que alimenta o(a) leitor(a) desses 14 capítulos. Ele(a) encontrará, distribuído ao longo de todo o livro, um série de sugestões de atividades investigativas e estratégias didáticas que podem ser utilizadas para transformar o ensino de ciências em algo mais centrado nos(as) estudantes, conferindo-lhes ação, discurso, protagonismo e prazer.

Um segundo público leitor potencial para esses 14 capítulos são os(as) estudantes de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências. A diversidade de temas ajuda esse público a escolher os melhores caminhos de leitura. Pode-se privilegiar capítulos que tratem da formação de professores. Ou capítulos que descrevam a análise de instrumentos usados na divulgação e no jornalismo científico, nas tarefas em museus, em feiras de ciências ou em ambientes não formais de educação. Ou, ainda, capítulos que versem sobre escolhas metodológicas para esboçar estratégias e atividades de ensino e aprendizagem. Essa diversidade assegura que vários grupos de leitores sejam contemplados e faz com que este livro seja uma presença obrigatória na biblioteca dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e em Educação. O que garantirá também que os(as) pesquisadores(as) desses programas possam usufruir dessas leituras.

Fica, então, o convite para a leitura de qualquer um ou de todos estes capítulos, que fazem deste livro um projeto de qualidade e que tem muito a contribuir para a sua formação, estimado(a) leitor(a).

**Prof. Dr. Eduardo Fleury Mortimer**  
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

## Sumário

<b>PREFÁCIO.....</b>	<b>5</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1 - DOCÊNCIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>17</b>
Ana Carolina de Oliveira, Thainá Souza Santos, Marlene Ribeiro da Silva Graciano	
<b>CAPÍTULO 2 - DOCÊNCIA E CURRÍCULO: RELAÇÕES COMPLEXAS E ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS.....</b>	<b>39</b>
Christina Vargas Miranda e Carvalho, Hélder Eterno da Silveira	
<b>CAPÍTULO 3 - A RELEVÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>60</b>
Danielle Ferreira do Nascimento, Camila Rocha Cardoso, Jupyracyara Jandyra de Carvalho Barros	
<b>CAPÍTULO 4 - REPENSANDO A PRÁTICA DOCENTE: A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO EM ANÁPOLIS-GO .....</b>	<b>82</b>
Maria Helena Ferreira de Souza, Mirley Luciene dos Santos, Cleide Sandra Tavares Araújo	
<b>CAPÍTULO 5 - A LUDICIDADE EM UMA VERTENTE FORMATIVA: A UTILIZAÇÃO DE OFICINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>111</b>
Gabriel Jerônimo Silva Santos, Plauto Simão de Carvalho, Sabrina do Couto de Miranda	
<b>CAPÍTULO 6 - A COMUNICAÇÃO COMO ASPECTO ESSENCIAL DA CIÊNCIA.....</b>	<b>131</b>
Viviane Briccia, Elionai Fernandes da Silva, Maria Victoria Urrego Marmolejo	



**CAPÍTULO 7 - O JORNALISMO CIENTÍFICO NO CONTEXTO EDUCACIONAL: PRÁTICAS DIALÓGICAS INFORMACIONAIS PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....155**

Tássia Galvão, Cinthia Maria Felicio, Matias Noll

**CAPÍTULO 8 - O “DIA C DA CIÊNCIA” E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DOS DINOSSAUROS DO COMPLEXO CULTURAL E CIENTÍFICO DE PEIRÓPOLIS, UBERABA/MG ..... 187**

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli, Pedro Donizete Colombo Junior

**CAPÍTULO 9 - A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO DAS MEMÓRIAS DOCUMENTAIS EM UMA VIDEOAULA PARA A FORMAÇÃO DO EU ECOLÓGICO E A SUA RESIGNIFICAÇÃO PARA A APA DO JOÃO LEITE .....208**

Ana Maria do Nascimento, Cleide Sandra Tavares de Araújo, Márcio Leite de Bessa

**CAPÍTULO 10 - PROGRAMA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA EM ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA: INTEGRAÇÃO CURRICULAR PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E INCENTIVO ÀS OLIMPIADAS ESCOLARES NO ENSINO MÉDIO ..... 224**

Sebastião Rodrigues-Moura, Licurgo Peixoto de Brito

**CAPÍTULO 11 - CONTRIBUIÇÕES DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS À FORMAÇÃO DO PROFESSOR-ORIENTADOR..... 254**

Mônica da Silva Gallon, Silvania Sousa do Nascimento

**CAPÍTULO 12 - A 2ª FEIRA DE CIÊNCIAS DA UFG/RC “CIÊNCIA A FLOR DA PELE” E A FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA.... 285**

Scarlet Dandara Borges Alves, Fernanda Welter Adams, Dayane Graciele dos Santos, Simara Maria Tavares Nunes

**CAPÍTULO 13 - EDUCAÇÃO ESPECIAL E O ENSINO DE QUÍMICA:  
UTILIZANDO A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA  
DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDO-BASE .....305**

Fernanda Welter Adams, Rogério Pacheco Rodrigues, Alessandra Timóteo Cardoso

**CAPÍTULO 14 - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO:  
ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA POR UM GRUPO DE  
PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO..... 334**

Isabela Vieira da Silva, Andréia Francisco Afonso

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências da Natureza e Formação de Professores” possui sete volumes, é uma obra financiada pela Capes (Processo 88887.290496/2018-00 Edital 29/2018) e pelo CNPq (Processo: 403787/2018-1 Chamada ARC nº 06/2018 L2). A coleção reúne trabalhos de diversos autores que se debruçam sobre os estudos das Ciências da Natureza e Formação de Professores em diversas perspectivas desde os fundamentos sociais, históricos, políticos, culturais, filosóficos, pedagógicos e psicopedagógicos, inovação e tecnologias, às relações entre a dimensão da Formação de Professores, sujeitos e práticas de ensino em espaços escolares e não escolares, conhecimento e cultura e desigualdades educacionais.

Este é o Livro 5 da coleção, e conta com 14 capítulos. O Capítulo 1, intitulado *Docência na perspectiva do ensino por investigação*, das autoras Ana Carolina de Oliveira; Thainá Souza Santo & Marlene Ribeiro da Silva Graciano, visa relatar a experiência de docência de duas estagiárias do curso de Licenciatura em Química, a qual revelou-se como um *locus* de formação pela pesquisa que permitiu às estagiárias a reflexão sobre a relação teoria e prática e a aplicabilidade do ensino por investigação e tomar consciência da importância das escolhas teórico-metodológicas.

O Capítulo 2, *Docência e Currículo: relações complexas e articulações possíveis*, dos autores Christina Vargas Miranda e Carvalho & Hélder Eterno da Silveira, apresenta a interface da formação de professores e dos aspectos inerentes ao currículo. Neste sentido, discute as políticas educacionais que utilizam a avaliação, o currículo e o desempenho dos professores como mecanismos de controle da ação docente. O texto destaca a importância do professor na construção do currículo, como sujeito de experiência e de vivência no âmbito educacional. As relações complexas e possíveis articulações do exercício da docência com o currículo são levantadas nesta reflexão que aponta para o necessário envolvimento dos professores e das professoras para a efetivação das práticas curriculares.

As autoras Danielle Ferreira do Nascimento; Camila Rocha Cardoso & Jupyracyara Jandyra de Carvalho Barros escreveram o Capítulo 3, *A relevância do Ensino de Ciências Naturais e da Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, que objetivou analisar as concepções dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Catalão-GO. Registraram que apenas 25% dos professores têm graduação em Pedagogia e 37,5% apresentavam pós-graduação em Educação Infantil, ou seja, nem todos os docentes foram formados para atuar como pedagogos e, aliado a isso, não tiveram em sua formação contato com as questões sobre ensino e aprendizagem em Ciências Naturais. Soma-se a isso a ausência de um trabalho efetivo em Ciências Naturais devido ao foco estabelecido em avaliações diagnósticas de larga escala, como a Prova Brasil que influenciam na organização do trabalho pedagógico, resultando no enfoque em alfabetização, português e matemática. Esse panorama demonstra que não se reconhece a relevância do ensino de Ciências Naturais, bem como da educação científica, diante do modo como se configura o trabalho com essa área do conhecimento.

*Repensando a prática docente: a experimentação nas aulas de Química na rede pública de ensino em Anápolis-GO* é o título do Capítulo 4, das autoras Maria Helena Ferreira de Souza; Mirley Luciene dos Santos & Cleide Sandra Tavares Araújo, elas trazem a utilização de atividades experimentais com abordagem investigativa por professores de Química da rede estadual de ensino na cidade de Anápolis-GO. Constataram que os principais recursos ainda são os tradicionais, como apostilas e livros didáticos, com ampla utilização pelos educadores, aparecendo também a internet e a experimentação. Evidenciou-se que o modelo de experimentação adotado é o das 'receitas prontas', nas quais os resultados são previsíveis e utilizados para comprovar uma teoria. Os professores enfatizaram que são várias as dificuldades encontradas para o uso da experimentação nas aulas de Química, entre as quais a falta de material, de apoio pedagógico e a carência de laboratórios.

No capítulo 5, intitulado *A ludicidade em uma vertente formativa: a utilização de oficinas no Ensino de Ciências*, os autores Gabriel

Jerônimo Silva Santos; Plauto Simão De-Carvalho & Sabrina do Couto de Miranda discutem a utilização de estratégias pedagógicas inovadoras ligadas ao ensino que adquirem forte expressividade. Ao utilizar diferentes estratégias durante as aulas, o professor possibilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Elas são essenciais na apreensão de conhecimentos científicos, muitas vezes considerados abstratos, fato que dificulta a assimilação por parte dos alunos. Já não é possível ensinar como se ensinava antigamente, os avanços tecnológicos, o desenvolvimento sócio econômico atrelado aos anseios da sociedade contemporânea, influenciaram diretamente as mudanças no campo educacional. Nesse panorama de intensas mudanças, as oficinas pedagógicas se constituem num valioso recurso didático empregado na formação de professores no século XXI. O alinhamento entre teoria e prática pode possibilitar aos docentes um repensar sobre o fazer pedagógico e conseqüentemente garantir uma aprendizagem significativa.

No Capítulo 6, *A comunicação como aspecto essencial da ciência*, as autoras Viviane Briccia; Elionai Fernandes da Silva & Maria Victoria Urrego Marmolejo discutem a comunicação como parte essencial do trabalho científico, em contraposição a visões equivocadas e amplamente difundidas de que a Ciência é produzida de maneira individualista e elitista. Trazem, inicialmente, uma discussão teórica acerca da comunicação como aspecto essencial na construção da ciência e também da escrita e do desenho como forma de comunicar, estabelecendo uma relação entre o ensino de Ciências e a produção escrita, sobretudo no que tange aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apresentam dados de um momento de produção escrita de uma atividade investigativa desenvolvida no contexto da formação inicial de pedagogos, analisando elementos de uma escrita científica nos textos produzidos pelos estudantes. Destacam a partir dos dados, que a forma de comunicar em ciências possui características textuais próprias dessa área de conhecimento, trazendo palavras de conteúdo científico, relações entre conhecimentos, hipóteses e explicações. Observando esse contexto, sustentam a importância de trabalhar a

comunicação na ciência, desde a formação inicial de professores, a fim de construir a ideia de que tal aspecto é um dos elementos essenciais na produção do conhecimento científico, pensando na natureza da Ciência e também na sala de aula, quando ressaltam a possibilidade de uma articulação entre a aprendizagem de Ciências e da linguagem.

A intersecção entre jornalismo, comunicação e educação para a popularização da ciência é um importante ponto a se estabelecer na relação entre essas áreas e as ações de publicização de pesquisas que podem ser desenvolvidas na escola. Divulgar a produção científica faz parte do processo, porém, mais do que isso, é imprescindível conseguir o engajamento da comunidade acadêmica e da sociedade, o envolvimento delas para a reflexão das informações publicadas e o diálogo com o comunicador para análise de informações que considerem o conhecimento científico para desenvolvimento da criticidade. Despertar o interesse para a ciência como um viés de emancipação do cidadão e promoção da cidadania é um dos principais objetivos de publicizar a pesquisa. Assim, o Capítulo 7, de autoria de Tássia Galvão; Cinthia Maria Felício & Matias Noll, denominado de *O jornalismo científico no contexto educacional: práticas dialógicas informacionais para divulgação científica*, traz a concepção acadêmica de profissionais da comunicação, jornalistas e comunicadores dos Institutos Federais do país sobre a importância de tornar público o que se produz em Ciência, além de mapear produtos específicos para isso.

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli & Pedro Donizete Colombo Junior, no capítulo 8, trazem o *“Dia C da ciência” e a divulgação científica no museu dos dinossauros do complexo cultural e científico de Peirópolis, Uberaba/MG*. E os autores Ana Maria do Nascimento; Cleide Sandra Tavares de Araújo; Márcio Leite de Bessa, no Capítulo 9, trazem *A importância da divulgação das memórias documentais em uma videoaula para a formação do eu ecológico e a sua resignificação para a APA do João Leite* no qual fazem a análise das narrativas apresentadas nos documentos e documentários sobre a Área de Proteção Ambiental da bacia do João Leite, no que se refere ao uso de termos ao longo dos tempos e a sua estreita relação com a identificação do “eu ecológico”.

A partir desse estudo foi elaborada e apresentada à comunidade uma videoaula que levou em conta documentos e narrativas de moradores da cidade de Campo Limpo de Goiás, uma das cidades da APA do João Leite. Este buscou identificar o “eu ecológico”. O estudo versou também sobre a qualidade de materiais que, analisados, comprovaram ou negaram esses fatos e trouxeram à tona aspectos físicos, morais, sociais e ecológicos, assim como apresentaram o histórico dos termos e partes componentes de uma videoaula como disseminadora de conhecimento. Foi mostrado como a história pode ser contada pelos próprios integrantes, começando pela escrita até a vontade do ser. Aqui se travou diálogos com documentos e fatos históricos que foram vistos nos materiais, mostrando que não há restrições de possibilidades educativas. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica, de forma qualitativa documental, com levantamentos históricos, análises, questionamentos, revisão bibliográfica e criação coletiva; a fim de comprovar que os desafios acompanham os fatos históricos; além disso, foram oportunizados momentos de integração entre a comunidade e os setores públicos envolvidos com a questão ambiental na cidade de Campo Limpo de Goiás.

O Capítulo 10, *Programa de Alfabetização Científica e Técnica em Astronomia e Astronáutica: integração curricular para divulgação científica e incentivo às olimpíadas escolares no ensino médio*, de Sebastião Rodrigues-Moura & Licurgo Peixoto de Brito apresenta os resultados de um estudo de caso presente em um programa curricular de estudos e pesquisas em ensino de Astronomia e Astronáutica aplicado a estudantes do ensino médio integrado de uma instituição federal localizada no Estado do Pará, Brasil, para o qual foi concebido um design didático integrado ao currículo de Física. A pesquisa justificou-se pela possibilidade de integração de projetos ao currículo da escola básica, em contraposição a experiências pedagógicas episódicas. Alinhados às bases teóricas da Alfabetização Científica e Técnica (ACT), objetivaram analisar elementos essenciais presentes no programa de estudos e pesquisas considerados como expressivos para a aprendizagem dos estudantes e que têm o potencial de estimular as olimpíadas científicas.

Já no Capítulo 11, *Contribuições das Feiras de Ciências à formação do professor-orientador*, de autoria de Mônica da Silva Gallon & Sylvania Sousa do Nascimento, discutem-se as possíveis contribuições das Feiras de Ciências para a formação do professor-orientador de projetos investigativos escolares. No Capítulo 12, na mesma perspectiva, intitulado *A 2ª feira de ciências da UFG/RC “Ciência a flor da pele” e a formação para a cidadania*, as autoras Scarlet Dandara Borges Alves; Fernanda Welter Adams; Dayane Graciele dos Santos & Simara Maria Tavares Nunes avaliaram os impactos das atividades na formação dos participantes, fez-se uso de questionários para a coleta de dados, sendo estes respondidos pelos participantes da atividade. Os questionários apresentavam questões abertas e depois de transcritos foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva. Através da análise dos dados perceberam-se melhoras no processo de ensino e aprendizagem dos alunos participantes, pois estes foram estimulados a elaborar seus próprios trabalhos de forma autônoma e crítica, a trabalhar em grupo, a analisar/selecionar informações, a comunicação, etc. A participação na Feira de Ciências propiciou a troca de experiências e a construção e conhecimentos a partir desta interação. Concluíram que as Feiras de Ciências levaram os participantes desta atividade a serem atuantes e críticos no meio em que vivem, além da apropriação de conhecimentos acadêmicos, científicos, sociais e ambientais.

*Educação Especial e o Ensino de Química: utilizando a experimentação como estratégia didática para o ensino de Ácido-Base* é o título do Capítulo 13, dos autores Fernanda Welter Adams; Rogério Pacheco Rodrigues & Alessandra Timóteo Cardoso, que teve como objetivo relatar uma experiência de prática docente envolvendo alunos com NE durante uma aula experimental sobre a identificação de substâncias ácidas e básicas, durante o componente curricular “Química” do Curso Profissionalizante de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na unidade de Itumbiara-GO, Brasil. Para o delimitado estudo, aplicaram dois questionários, um antes da aula prática e um posterior a aula, para verificar a eficiência desse recurso. A partir da análise dos resultados,



pode-se afirmar que a experimentação contribuiu de forma satisfatória no processo de construção do conhecimento destes estudantes, e, além disso, eles desenvolveram habilidades cognitivas como o raciocínio lógico, desenvolvimento intelectual, e interação entre os alunos.

E, por fim, no Capítulo 14, *Instrumento de avaliação: elaboração de uma proposta por um grupo de professores de Química do Ensino Médio*, as autoras Isabela Vieira da Silva & Andréia Francisco Afonso objetivaram investigar o processo de planejamento e construção de um instrumento avaliativo por um grupo de professores do Ensino Médio, da área de Química, de Juiz de Fora (MG) e região, de modo que esse recurso trouxesse contribuições significativas ao processo de ensino e aprendizagem, considerando a realidade escolar e as políticas públicas implantadas. Para isso, realizaram uma oficina sobre avaliação escolar, constituída por oito encontros e uma entrevista semiestruturada. A entrevista foi gravada em áudio e os encontros da oficina em áudio e vídeo, sendo as gravações transcritas posteriormente para comporem os dados da pesquisa. A interpretação dos dados foi realizada a partir da Análise de Conteúdo. Com relação aos instrumentos avaliativos, segundo os docentes, é necessário: que eles sejam elaborados por uma diversidade de meios para obtenção dos resultados necessários para uma avaliação mais apropriada; que envolvam o cotidiano do aluno; que promovam a participação ativa dos mesmos; e tenham questões instigantes que levem a construção do conhecimento por parte do estudante e não à memorização.

Boa leitura

*Wender Faleiro  
Marina Valentim Barros  
Mauro Antonio Andreatta*

# CAPÍTULO 1

## DOCÊNCIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Ana Carolina de Oliveira<sup>1</sup>

Thainá Souza Santos<sup>2</sup>

Marlene Ribeiro da Silva Graciano<sup>3</sup>

Este trabalho foi originado da prática de Estágio Supervisionado, desenvolvido no curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG. Sabendo da importância da educação como libertadora e transformadora (FREIRE, 2009), deve-se repensar a formação inicial de professores, sobretudo as escolhas teórico-metodológicas que orientam a prática pedagógica.

Segundo Libâneo (1994), o professor tem a necessidade da instrumentalização teórica e técnica, simultaneamente, para que se realize com proficiência o trabalho docente, dando-lhe condições de criar sua própria didática, ou seja, sua prática de ensino em situações didáticas específicas, na relação com o contexto social atuante.

De acordo com Gonçalves (2008), as metodologias ativas (M.A.) têm como objetivo estimular a autoaprendizagem e a curiosidade

---

1 Graduada em Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – campus Itumbiara e residente do PRP – Programa de Residência Pedagógica. E-mail: anacoliveira150@gmail.com

2 Graduada em Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – campus Itumbiara, aluna do Programa de Educação Tutorial (PET Química): Educação, Ambiente e Sociedade e aluna do Núcleo de Pesquisa e Estudos em Química de Goiás (NUPEQUI). Email: thainasouza120696@gmail.com

3 Graduada em Pedagogia (1984) pelo Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba. Mestre em Educação Formação de Professores (2004), pela Universidade de Uberaba. Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. É professora do IFG– campus Itumbiara. Email: marlene.graciano@ifg.edu.br

do estudante pela pesquisa, reflexão e análise de possíveis situações, para uma tomada de decisão. Sendo assim, o professor torna-se um facilitador desse processo. As metodologias ativas, em suma, servem como um recurso didático base para a formação crítica e reflexiva.

Pensando em trabalhar uma metodologia em que os alunos pudessem construir seu conhecimento sendo sempre ativos no processo de aprendizagem, optou-se pelo ensino por investigação. O ensino por investigação é uma das metodologias ativas que podem ser usadas no processo ensino-aprendizagem.

No estudo da prática pedagógica das estagiárias, esse estudo buscou analisar a experiência vivenciada com o uso da investigação no ensino de química, fundamentado no aporte teórico seguinte.

## **APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO**

### **Formação pela pesquisa**

Por entender o Estágio como um campo de conhecimento que se produz na interação dos cursos de formação com o campo social no qual se desenvolvem as práticas educativas, ele pode constituir-se em uma atividade de pesquisa (PIMENTA E LIMA, 2004). Defendendo a indissociabilidade entre teoria e prática por meio da práxis, as autoras apontam para o “desenvolvimento do estágio como uma atitude investigativa, que envolve a reflexão e a intervenção na vida da escola, dos professores, dos alunos e da sociedade (PIMENTA E LIMA, 2004, p. 7).

As teorias oferecem instrumentos, esquemas de análise e orientam a investigação que permite questionar as práticas institucionalizadas, as ações dos sujeitos e elas próprias, visto que o conhecimento, representado pelas teorias, é um processo. As autoras defendem a pesquisa no estágio como método de formação para a docência e espaço para os estagiários desenvolverem postura e habilidades de pesquisador, no desenvolvimento de projetos que lhes permitem exercitar a docência. Sendo assim, elaborar, executar e avaliar projetos

de ensino, leitura e reconhecimento das teorias presentes nas práticas pedagógicas, aprofundar o conhecimento em estudo, utilização e avaliação de métodos e estratégias de ensino em diferentes situações, compreender e problematizar situações observadas e ou vivenciadas na escola campo.

A formação pela pesquisa é o lócus para a práxis, nesse estudo, para o exercício e reflexão sobre o uso das metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem.

### **Metodologias Ativas de Aprendizagem- MAA**

Os saberes essenciais à prática vão além do conhecimento dos conteúdos disciplinares, “a teorização deixa de ser o ponto de partida e passa a ser o ponto de chegada” declaram Diesel, Baldez e Martinz (2017, p. 275).

Os autores ressaltam a necessidade de repensar a formação de professores a partir da diversidade dos saberes essenciais a sua prática, buscando ressignificá-la com base numa postura reflexiva, investigativa e crítica. É preciso buscar “novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017, p. 270)”.

Em direção a esses caminhos e metodologias está o método ativo. Rosseau já destacava o papel da experiência no ensino, sendo corroborada por Dewey ao valorizar o interesse e focar a atividade do aprendiz, e não do professor. Também defendem que a aprendizagem ocorre pela ação, tendo o aluno como o centro do processo ensino-aprendizagem (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017).

Segundo os autores “o método ativo constitui-se numa concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017, p. 276)”.

O método ativo expandiu em várias modalidades: aprendizagem baseada em problemas (Problem-based learning), em projetos, em estudos de caso, entre pares (Peer instruction), sala de aula invertida (Flipped classroom), ensino por investigação, rotação por estações, ensino híbrido entre outras. Hoje são chamadas de “metodologias ativas da aprendizagem - MAA”.

Segundo Diesel, Baldez e Martinz (2017) as metodologias ativas são norteadas pelos seguintes princípios:

a) Aluno como centro do processo de aprendizagem: o método ativo parte da prática para a teoria, visto que o foco é no aprender, no aluno que é corresponsável pela sua aprendizagem e não mais no ensinar, tendo o professor como o sujeito da ação.

b) Autonomia: O aluno passa a assumir uma postura ativa, uma atitude crítica, é estimulado a pensar de forma autônoma para desenvolver sua autonomia.

c) Problematização da realidade e reflexão: são dois princípios distintos, mas indissociáveis, visto que problematizar requer analisar, refletir sobre a realidade para conscientizar-se dela. A problematização dos conteúdos desperta o interesse dos alunos em investigar o(s) problema(s) e relacioná-lo(s) ao contexto social, integrando teoria e prática, aplicando-os em situações reais da vida, promovendo, assim, a aprendizagem significativa e contextualizada.

d) Trabalho em equipe: As metodologias ativas favorecem o trabalho em equipe e, por meio dele, a interação entre estudantes e com professor, tornando os alunos mais responsáveis e conscientes com a reflexão sobre o fato em estudo.

e) Inovação: Para inovar a sala de aula e superar as metodologias de transmissão de conteúdo é preciso renovar e inventar novas metodologias, o que exige do professor e do aluno ousadia.

f) Professor como facilitador, ativador: A prática educativa influi na formação humana. Ensinar a pensar significa “provocar, desafiar, promover condições de construir, refletir, compreender, transformar (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017, p. 278)”. Uma abordagem

pautada no método ativo, em que o professor assume uma postura investigativa da sua prática, a práxis.

Para aplicar todos esses princípios é preciso que o professor defina, tenha consciência de sua intencionalidade com a prática educativa, visto que a escolha por uma metodologia reflete sua concepção de educação e o resultado esperado. Muitos professores utilizam-se das metodologias de ensino sem ter conhecimento de seus fundamentos e implicações que poderão ter sobre a aprendizagem. Esse fato, pode comprometer a eficácia de qualquer metodologia “assim como ocorre com as teorias, a escolha por uma metodologia por si só não seria a solução” declaram Diesel, Baldez e Martinz (2017, p. 285).

Os autores ressaltam ainda que se o docente repetir continuamente o mesmo plano e estratégias de ensino, sem reflexão sobre seus resultados para a aprendizagem dos alunos, mesmo uma metodologia ativa perde seu caráter ativo e, conseqüentemente, os alunos responderão com um comportamento passivo por não se sentirem instigados à ação.

Com o intuito de experimentar as diferentes modalidades de MAA no processo formativo para a docência de química, as estagiárias definiram como objeto de sua práxis, nesse estudo, a metodologia do ensino por investigação.

## **O Ensino por investigação**

De acordo com Souza (2013) o ensino por investigação constitui-se numa abordagem que fomenta o questionamento, o levantamento de hipóteses/planejamento das atividades de análise do fenômeno/processo, o recolhimento de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação da análise do processo/fenômeno investigado. Uma atividade de ensino investigativa deve partir de uma situação problema que possa interessar aos alunos, motivando-os a participarem da investigação, provocando a busca de informações, a proposição de hipóteses sobre o fenômeno em estudo, o teste de tais

hipóteses, e a discussão dos resultados para a elaboração de conclusões acerca do problema.

O ensino por investigação tem como característica o envolvimento dos alunos em questões científicas, dando prioridade às evidências para responder questões e usando essas evidências para desenvolver explicações, a comunicação e sua justificativa (NRC, 2000). As características acima colocam os alunos no centro das suas aprendizagens, valorizam a atividade científica por meio do desenvolvimento de explicações científicas embasadas na argumentação e comunicação do conhecimento construído na atividade investigativa.

Dessa forma, é importante retomar as palavras Freire (2009, p.105) ao afirmar que:

O ensino por investigação constitui uma orientação didática para o planejamento das aprendizagens científicas dos alunos, reflete o modo como os cientistas trabalham e fazem ciência, dá ênfase ao questionamento, à resolução de problemas, à comunicação e usa processos da investigação científica como metodologia de ensino (...) Incide naquilo que os alunos fazem e não somente naquilo que o professor faz ou diz, o que exige uma mudança de um ensino mais tradicional para um ensino que promova uma compreensão abrangente dos conceitos, o raciocínio crítico e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Os alunos são envolvidos em tópicos científicos, colocando uma prioridade na evidência e na avaliação de explicações alternativas (...) O uso de atividades de investigação podem ajudar os alunos a aprender ciência, a fazer ciência e sobre ciência.

Assim, o ensino por investigação permite que os alunos respondam às questões propostas ao tema, tendo por base o conhecimento científico, desenvolvendo o raciocínio crítico e produzindo ciência. Em consonância com Freire (2009), para Lederman (2006), o ensino por investigação inclui os processos tradicionais da ciência, mas também requer a combinação com o conhecimento científico, o raciocínio e o pensamento crítico.

Quando a perspectiva teórico-metodológica que embasa a prática educativa é Ensino por Investigação, surgem diversas metodologias para as aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns

nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguidas de explicações e os estudantes anotando e ouvindo-o sobre um determinado conteúdo.

A inclusão do ensino investigativo na sala de aula requer que os professores mudem o seu papel, antes centrado no professor como fonte do conhecimento ao expor o conteúdo em estudo, alterando a dinâmica das aulas, que passam a ter o aluno como sujeito de sua aprendizagem, buscando as informações, o conhecimento produzido, elaborando-o e construindo a sua própria explicação para o fenômeno em estudo.

Essa mudança de papel implica que os professores tomem várias decisões, corram riscos e quebrem a sua rotina de forma a enfrentarem suas dificuldades como a gestão de sala de aula na perspectiva do ensino por investigação, quando o aluno é o foco do processo ensino-aprendizagem, o sujeito das ações desenvolvidas. Essa inversão de papéis altera a organização física da sala, provocando mais movimentação e barulho, resultante das interações discursivas, exigindo do professor mais atenção no acompanhamento e orientação das atividades em desenvolvimento.

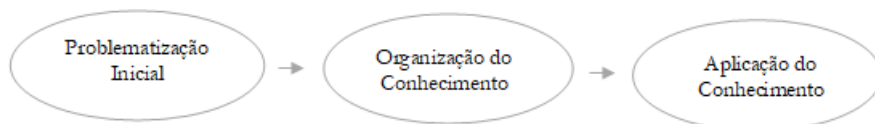
No contexto do ensino por investigação, utiliza-se muito da experimentação. A atividade experimental é uma importante ferramenta para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Seu objetivo é fazer com que a teoria possa ser verificada na e associada à realidade, havendo uma correlação entre os dois tipos de atividades, teórica e prática, propiciando a reflexão sobre essa correlação e o posicionamento frente ao tema em estudo na relação com a vida.

As atividades de Química que envolvem experimentação devem propiciar aos alunos o desenvolvimento da aptidão para refletir sobre os fenômenos apresentados na aula, capacitando-os a articularem os conhecimentos adquiridos para formar novos. No processo de construção de conhecimentos as aulas experimentais devem ser organizadas de forma a colocar os alunos diante de situações problemas, que suscitam o uso do raciocínio lógico, conhecimentos teóricos e criatividade para testarem suas hipóteses, explicações e elaborarem argumentações para os processos químicos em análise (SOUZA, 2013).



No contexto das atividades investigativas, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) estruturaram uma sequência didática em três momentos pedagógicos, como está representado na Figura 1.

Figura 1: Os três momentos pedagógicos



Fonte: Autoria Própria.

O primeiro momento, o da Problematização consiste em apresentar situações reais que os alunos presenciaram e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem estudados em sala de aula.

No segundo momento faz-se a Organização do Conhecimento, em que se estuda, de forma sistematizada e crítica, os conhecimentos necessários para a compreensão das situações investigadas. Destaca-se nessa etapa o papel formativo e construtivo da apropriação crítica dos conhecimentos.

A Utilização do Conhecimento é o terceiro momento da atividade investigativa em que se analisa e interpreta as questões propostas para o estudo do conhecimento, de forma sistematizada. A experimentação problematizadora deve ser parte integrante de uma das etapas dos Três Momentos Pedagógicos ou de todos eles.

Buscando vivenciar uma atividade investigativa embasada nos Três Momentos Pedagógicos (2002) o objeto de análise nesse estudo foi desenvolvido em uma escola estadual da cidade de Itumbiara-GO, cujos sujeitos foram os alunos do 2º ano do ensino médio, com faixa etária entre 15 a 17 anos e duas estagiárias da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Campus Itumbiara.

A formação inicial dos estagiários é desenvolvida na perspectiva da formação pela pesquisa (PIMENTA, LIMA, 2004), já apresentada anteriormente. A ambientação na escola campo e observações feitas no Estágio I dão o suporte para o projeto de intervenção teórico-prático desenvolvido na docência no Estágio II, cujos dados produzidos são analisados, compreendidos a luz de um referencial teórico que dá o suporte para a produção científica desenvolvida no Estágio III, cujo texto ora se constitui.

Desde o ano de 2009 a disciplina, Estágio Supervisionado, do curso de Licenciatura em Química, está envolvida na produção e divulgação de conhecimento pedagógico sobre ensino de Ciências por investigação.

Buscando desenvolver a práxis no processo de formação docente e discente, as estagiárias desenvolveram uma sequência de ensino por investigação com base nos Três Momentos Pedagógicos sugeridos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), sobre o tema “A química do refrigerante e seus malefícios”. Esse tema pode ser relacionado ao conteúdo de transformações químicas e têm extrema importância à aprendizagem dos alunos por propiciar a análise da presença de processos ácido-base, testes de pH, corante, fosfato e vitamina C em refrigerantes e sucos, que fazem parte do cotidiano dos alunos e, com isso, refletir sobre seus malefícios.

O refrigerante é uma bebida muito consumida, um dos seus componentes, muito utilizado no dia-a-dia e que pode causar diversos problemas à nossa saúde, é a sacarose, ou popularmente conhecida apenas como açúcar branco, que combina glicose e frutose. O refrigerante também é rico em substâncias que interferem no nosso organismo como sódio e corantes, alguns dos produtos que afetam de forma significativa o organismo. Por esse motivo, o consumo exagerado de refrigerantes preocupa principalmente pelo fato de a versão preferida pela população ser aquela que contém muito açúcar, de modo que a maioria dos consumidores, muitas vezes, não percebe a quantidade elevada de açúcar presente nessas bebidas. Para se ter uma ideia, uma única latinha de refrigerante pode chegar a conter 40 gramas

de açúcar, que correspondem a cerca de 11% da massa do refrigerante (LIMA; AFONSO, 2009).

O consumo frequente e excessivo de açúcar, neste caso, de sacarose, pode levar a um desequilíbrio geral do funcionamento do organismo e a um estresse generalizado do corpo para tentar amenizar as desarmonias causadas pela ingestão da sacarose.

O refrigerante é uma ferramenta versátil e de baixo custo para aulas práticas ou demonstrativas, facilitando o aprendizado de diversos conceitos químicos, tais como solubilidade dos gases em água, interações químicas (dipolo permanente – dipolo induzido), pKa, pH e efeito da pressão e da temperatura no comportamento dos gases. É um exemplo de como a química está inserida em nosso cotidiano, não só na preparação do produto, mas também no controle de qualidade para que seja consumido sem risco à saúde.

O Art. 45 do Decreto nº 2.314 de 1997, define o refrigerante como uma “bebida gaseificada obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal de sua origem, adicionada de açúcares”. As matérias-primas básicas utilizadas no processo de produção dos refrigerantes são: água, açúcar, concentrados (extratos, óleos essenciais e destilados de frutas/vegetais) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), (BRASIL, 1998 apud CRUZ, p. 3, 2012).

A ingestão insuficiente de vitaminas e minerais, decorrente de baixo consumo de frutas e verduras, é muitas vezes apontada como consequência de alto consumo de refrigerantes. Entretanto, estudo recente (PANZIERA e colaboradores, 2011) mostra que um consumo adequado de frutas e hortaliças pode ser adquirido, sem a necessidade de alterar outros componentes da dieta.

Para a melhor compreensão do tema em estudo, foi adotada a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), constituída pela Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Como forma de preparação para a Problematização Inicial do trabalho, foram levantados os conhecimentos prévios dos alunos sobre situações reais sobre a química do refrigerante, o que os alunos

conheciam e presenciavam no seu dia-a-dia, que estivesse relacionado ao tema proposto. Nesse momento, os alunos foram desafiados a expor o que pensavam sobre as situações que envolviam a questão central “Há a presença da Química no refrigerante? Como identificá-la?”. Foram utilizadas diversas questões referentes à questão central sob a forma de “Verdade ou Mentira?” para estimular a expressão oral dos alunos e argumentação de seu conhecimento prévio.

As atividades propostas na sequência objetivaram fazer com que eles sentissem a necessidade da aquisição de outros conhecimentos, que ainda não detinham. Para esse fim, foram passados alguns vídeos sobre o tema. Após as aplicações das questões do “verdade ou mentira”, empreendeu-se um diálogo sobre a história dos refrigerantes, como surgiram, sua composição, seus malefícios a saúde. Em seguida a explicação de algumas fórmulas químicas e como surgiu o primeiro refrigerante, sempre por meio da interação dialogada com os alunos, que assumiram um papel ativo e participativo em sala de aula, mostrando-se interessados sobre o tema.

Para a investigação e posterior organização do Conhecimento foram desenvolvidas atividades experimentais no laboratório da escola para facilitar aos alunos a produção do conhecimento, de uma maneira simples e prática, buscando discutir com eles os resultados dos experimentos, tirando dúvidas e fazendo com que relacionassem o estudo da química com o seu dia a dia. Os experimentos realizados buscaram verificar, nos diferentes tipos de refrigerantes em análise, a presença de corantes, da vitamina C, ácido fosfórico e do açúcar. Ainda foi medido o pH de todas as bebidas.

A aplicação do conhecimento, no último encontro, foi desenvolvida por meio de um jogo chamado “QuimicGame”, em que as questões do pré-teste foram reformuladas para o jogo. Com isso foi possível analisar a compreensão dos alunos referente ao tema da Oficina, comparando as respostas dadas ao questionário do pré-teste.

A abordagem desse estudo foi qualitativa, por preocupar-se com aspectos da realidade que não podiam ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações. Para Minayo

(2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Nesse estudo em foco, a abordagem qualitativa propiciou a compreensão da interação dos alunos com o processo ensino-aprendizagem por meio da investigação e os sentidos atribuídos pelas estagiárias com a vivência dessa experiência. É importante destacar que a pesquisa qualitativa, em nenhum momento exclui a quantitativa, logo nenhuma abordagem dependerá exclusivamente de um método, visto que a abordagem quantitativa foi relevante na atividade experimental para que os alunos compreendessem os processos químicos presentes no refrigerante. Portanto, o foco do processo investigado nesse estudo foi a compreensão do uso do ensino por investigação no ensino de química e as transformações advindas dessas experiências para a formação inicial das estagiárias para a atividade de docência.

Tratou-se de um estudo de caso, que tem como característica o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que possa permitir sua compreensão seja ampla e detalhada (GIL, 2008). Nesse Estudo de Caso empreendido, buscou-se o aprofundamento sobre a aplicabilidade do ensino por investigação por meio dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002), como metodologia no ensino de Química. Essa discussão será apresentada na seção seguinte.

## **APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS**

Como objeto de análise e forma de organização da discussão dos dados para a compreensão que se objetiva nesse estudo, a formação das estagiárias para a docência utilizando-se do ensino por investigação, serão retomadas as perguntas feitas aos alunos e a quantificação das respostas nas atividades desenvolvidas.

Na verificação do conhecimento prévio sobre a temática proposta, além dos diálogos e discussões, foi dado aos alunos um questionário com cinco questões nomeadas de “Verdade ou Mentira?”, com a possibilidade de cada aluno poder expressar o porquê de sua resposta. Após cada questão foi propiciado aos alunos a organização do conhecimento. Para isso foi disponibilizado informações teóricas relativas ao conteúdo em foco para que os alunos aprofundassem e expandissem o conhecimento prévio, apropriando-se dos termos científicos, como sintetizado nesse texto, após o resultado dos questionamentos.

A seguir, as questões e a quantificação das respostas dadas pelos alunos nortearão a discussão dos dados.

### **Questão 01:**

1. O refrigerante causa uma deficiência de cálcio nos ossos (Osteoporose) porque é ácido? Verdade ou mentira?

Resultado: 100% dos alunos marcaram a alternativa verdadeiro como resposta correta, alguns chegaram a dialogar o porquê dele causar a osteoporose, que além da acidez o excesso de conservantes é um atenuante e por ele chegar a remover ferrugens de metais, é considerado muito corrosivo.

Com base nas respostas dadas pode-se levantar que cem por cento dos alunos têm consciência dos malefícios do consumo de refrigerantes e que estes possuem um pH baixo, o que lhe confere acidez, o que permite concluir que a investigação desenvolvida durante as aulas propiciou a compreensão dos conteúdos químicos trabalhados.

De acordo com Silva (2014), cirurgião dentista, em sua tese de doutorado, concluiu que o consumo de refrigerante à base de cola promove alterações ósseas e pode aumentar o risco de fraturas. O pesquisador também analisou a influência do refrigerante a base de guaraná sobre os tecidos ósseos e observou que o mesmo causa

igualmente alterações nas estruturas ósseas, contudo os resultados não foram determinantes a ponto de reduzir a resistência do osso, assim como o refrigerante à base de cola. O grande responsável por este efeito nocivo, segundo o pesquisador, é a cafeína, presente nessas bebidas, em proporções diferentes.

Segundo a página “Médico responde” (2017), devido ao fato dos refrigerantes serem ricos em fósforo, presente no ácido fosfórico, a interação deste com o cálcio, contribui para um desequilíbrio ocorrendo a perda de massa óssea e aumentando, assim, o risco de osteoporose.

Portanto, o ácido presente no refrigerante, denominado ácido fosfórico, segundo Fogaça (2008) tem a função de acidulante, abaixando o seu pH e, com isso, regulando sua doçura e realçando o paladar. Atua também como conservante e tem uma grande contribuição para a deficiência de cálcio nos ossos.

## **Questão 02:**

2. O refrigerante é prejudicial à saúde porque contém muita química? Verdade ou mentira?

Resultado: 100% dos alunos responderam como verdadeiro esta pergunta.

De acordo com Filla (2016), os refrigerantes não são saudáveis para o organismo, tendo em sua composição altos teores de açúcar e sódio e outros componentes químicos, que juntos são prejudiciais à saúde. O corante caramelo IV é um exemplo de componente químico que ao ser consumido em grandes quantidades pode ser cancerígeno por causa da presença do 4-metil-imidazol, sendo ele bastante usado no refrigerante à base de cola.

### **Questão 03:**

3. O suco industrializado, diferente do refrigerante, faz bem à saúde por não conter química? Verdade ou mentira?

Resultado: 98% dos alunos responderam falso e 2% respondeu verdadeiro.

Santos (2014) diz que apesar dos sucos industrializados parecerem inofensivos, a composição em sua formulação ou a adição de produtos químicos para a sua conservação vem a ser prejudicial à saúde. Como os refrigerantes, os sucos industrializados têm em sua composição grandes quantidades de açúcar e sódio, além de corantes e aromatizantes, sendo assim, a troca de refrigerantes por sucos industrializados com a intenção de consumir algo menos prejudicial à saúde, não será uma medida eficaz.

Conforme as respostas dadas, apenas os 2% responderam a questão como verdadeira, o que permite concluir que houve aprendizagem e conscientização crítica.

### **Questão 04:**

4. Tanto o suco industrializado quanto o refrigerante apresentam valores energéticos elevados? Verdade ou mentira?

Resultado: 97% responderam verdadeiro e 3% falso.

Percebe-se que a maioria respondeu certo, os refrigerantes e sucos industrializados possuem valores energéticos altos e grandes quantidades de carboidratos, isto pode ser conferido nos rótulos de suas embalagens.



### **Questão 05:**

5. Existe alguma semelhança entre o suco industrializado e os refrigerantes? Quais?

Resultado: 98% disseram que os dois são semelhantes, pois na sua composição estão os conservantes, corantes, açúcares e componentes químicos. Dentre os outros 2 %, um disse não tem semelhanças entre os dois tipos de bebidas e o outro não respondeu.

Os sucos industrializados, como os refrigerantes, são produtos que possuem diferentes componentes químicos em sua composição, seja para dar sabor, cor ou conservar. Os dois possuem grandes quantidades de produtos químicos, cujo consumo em excesso causará malefícios à saúde.

Em todo o processo de ensino vivenciado nos Três Momentos Pedagógicos verificam-se os princípios (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017) das metodologias ativas: o aluno foi o centro, assumiu uma postura ativa, buscou pensar de forma autônoma sobre a química presente nos refrigerantes e sucos e assumir uma atitude crítica perante os problemas reais que esses produtos oferecem à saúde, integrando teoria e prática.

Outros princípios observados foram o trabalho em equipe, que permitiu uma grande interação entre os alunos e com o professor no desenvolvimento de todas as atividades; a inovação na organização da aula por meio da metodologia ativa e em focar o aluno como o sujeito e corresponsável pela aprendizagem vencendo práticas tradicionais cristalizadas; e o professor como facilitador, ativador do processo (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017; GONÇALVES, 2008).

No segundo momento, após analisar as respostas do questionário aplicado anteriormente, foi desenvolvida a atividade experimental de analisar o refrigerante, o suco industrializado e o natural.

Os testes propiciaram aos alunos investigarem os processos químicos presentes nos refrigerantes e sucos:

### **Teste 01:**

#### 1. Presença de corante em refrigerantes e sucos:

Nesse teste foi analisado o refrigerante de cola, o suco de uva e laranja industrializado, utilizando o hipoclorito de sódio, para remover os pigmentos dos corantes presentes nos analitos.

### **Teste 02:**

#### 2. Determinação do pH dos refrigerantes, sucos industrializados e naturais.

Com o auxílio papel indicador de pH, os alunos classificaram os analitos como básico, ácido ou neutro.

### **Teste 03:**

#### 3. Presença de fosfato em refrigerantes e sucos industrializados.

Com esse teste eles puderam comprovar a presença do fosfato nos analitos.

### **Teste 04:**

#### 4. Presença de vitamina C em sucos frescos e industrializados.

Esse teste foi feito para verificarem a diferença entre o suco natural e industrializados na questão da vitamina C.

Os testes experimentais ofereceram ao aluno a oportunidade de visualizar e comprovar a presença dos componentes químicos fosfato e corantes, trabalhar o pH dos analitos, e mostrar, pelo teste

de vitamina C, a diferença entre os sucos. Permitiram, assim, que os alunos levantassem hipóteses, explicassem as evidências, discutissem os resultados (DIESEL, BALDEZ E MARTINZ, 2017; SOUZA, 2013), compreendessem e tirassem as dúvidas identificadas ao analisar as respostas do questionário aplicado no primeiro momento.

Esse segundo momento foi de grande proveito para a aprendizagem dos alunos, ali puderam desenvolver os testes, tendo em vista que o ensino por investigação pede a conciliação da prática com a teoria e a colocação do aluno como sujeito principal da aprendizagem, acompanhados e auxiliados pelo professor como o gestor do processo ensino-aprendizagem. Como apontado no referencial teórico que embasa esse estudo, o método ativo exige formação e um novo papel do professor (FREIRE, 2009; LEDERMAN (2006), SOUZA, 2013).

No terceiro momento foi utilizado uma atividade lúdica, o “QuimicGame” (CARDOSO, et al., 2018), como forma de aplicação do conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002), em que se pode verificar que os alunos conseguiram alcançar os objetivos propostos para as atividades de ensino da química, nesse caso o conhecimento e compreensão da história, composição química e malefícios dos refrigerantes. Comparados às concepções iniciais, percebe-se uma mudança de pensamento quanto ao uso de refrigerantes. Os alunos perceberam os malefícios que o refrigerante traz para a saúde, como apontado por Silva (2014), Fogaça (2008), Filla (2016) e Santos (2014).

Verificou-se o rompimento com as aulas e avaliações tradicionalistas. Os alunos foram bastante participativos, expondo suas opiniões e seus conhecimentos sobre o tema, realizando as práticas de laboratório propostas, e construindo seu conhecimento com a colaboração das estagiárias. Os resultados obtidos na oficina, com base nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), mostram que a escolha da metodologia e a utilização de alguns recursos didáticos e materiais alternativos possibilitam uma melhor compreensão e participação dos alunos.

Como apontado por Pimenta e Lima (2004), Libâneo (1994), Freire (2009), Diesel, Baldez e Martinz (2017) o professor precisa de

fundamentos teóricos e metodológicos para transformar sua prática pedagógica, ressignificando-a.

Nas experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado as estagiárias demonstraram terem consciência e intencionalidade com a utilização do método ativo, refletindo a concepção teórica que subjaz a prática, como orientado por Diesel, Baldez e Martinz (2017). Como alertam ainda os autores, não é a escolha por uma metodologia que garantirá a eficácia do ensino, sendo fundamental a reflexão sobre os resultados do processo para a aprendizagem dos alunos, ao que Pimenta e Lima (2004) destacam a formação pela pesquisa como a formação básica e estrutural de toda a ação docente futura, a formação de um professor pesquisador de sua própria prática.

A formação para a utilização das metodologias ativas não se encerra com esse estudo, visto que são muitas as modalidades, dando às estagiárias em processo de formação, a oportunidade e o compromisso de continuarem no caminho da práxis, compartilhando com a comunidade científica as suas experiências vivenciadas no exercício da docência.

## **CONCLUINDO A PESQUISA**

Vivenciar a prática de ser professor de Química e observar a forma como se dá a aprendizagem dos alunos é de extrema importância para que os futuros professores consigam minimizar as possíveis dificuldades enfrentadas nos anos iniciais da docência.

Dessa forma, o estágio Curricular Supervisionado consegue integrar os alunos de curso de Licenciatura ao ambiente escolar de forma a dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e tornar possível uma maior interação das estagiárias com a realidade da educação básica. Com esse fim, realizou-se a Oficina “A química do refrigerante e seus malefícios a saúde”.

Pode-se concluir que a abordagem dos três momentos pedagógicos foi favorável ao processo de ensino aprendizagem proposto, visto que os resultados foram considerados satisfatórios, conforme a discussão

dos dados. A utilização de atividades experimentais em sala de aula foi extremamente importante para a elucidação da teoria na relação com a prática. Os alunos puderam exercitar a problematização, a contextualização e a experimentação investigativa permitindo que eles dialogassem com o professor, entre seus pares, tornando-os mais críticos quanto ao tema trabalhado.

Este trabalho foi de grande importância também para a formação das estagiárias, dando-lhes a oportunidade de vivenciar a docência e a atividade de pesquisa sobre a própria prática. Agregado ao estágio I, em que as estagiárias puderam observar a sala de aula, o estágio II ofereceu a oportunidade da experimentação do ser professor, vivenciar a realidade escolar, a organização da sala de aula elaborando planos de aula, experimentando abordagens pedagógicas, desenvolvendo atividades experimentais investigativas, relacionando teoria e prática em todas as atividades vivenciadas. No estágio III a organização e escrita das experiências como forma de atribuição de significados à formação, um exercício da práxis.

Pode-se concluir que as experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado, em suas diferentes etapas, estão permitindo alcançar os objetivos propostos para a formação docente, por permitir reformular a concepção do que é ser professor, proporcionando às estagiárias a formação para a pesquisa, crítica e transformadora.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. SEF. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental**. Brasília, 1997.

CARDOSO, A. T.; BERNARDES, G. C.; SANT'ANA, G. D. F.; GOULART, S. M. Jogo lúdico como ferramenta em aulas de química. In: SOUZA, Raquel Aparecida; GRACIANO, Marlene Ribeiro da Silva; FIELD'S, Karla Amâncio Pinto (Org.). **Ensino por investigação, alfabetização científica e tecnológica**: pesquisas, reflexões e experiências. Goiânia: Kelps, 2018. p. 185-199.

CRUZ, G. F. B. **Fabricação de refrigerantes**. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. In. **THEMA**, 2017. v. 14, n.1, p. 268-288.

FILLA, C. P.. **Refrigerantes: Propriedades químicas e seus efeitos no organismo**. 2016. Disponível em: <<https://www.quimicalimentar.com.br/refrigerantes-propriedades-quimicas-e-seus-efeitos-no-organismo/>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

FOGAÇA, J. R. V. **Ácido Fosfórico**. 2008. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/acido-fosforico>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

FREIRE, A. M. (2009). **Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação**. Atas do XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências, Castelo Branco.

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

GONÇALVES, M. **Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa**. 2008. Disponível em: <<https://www.loseducacional.com/educacao/metodologias-ativas-para-uma-aprendizagem-significativa>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

LEDERMAN, N. G. Nature of Science: Past, Present and Future. Curriculum and Assessment in Science. 2006. p. 831-880.

LIBÂNEO, J. C. Didática. 29ª reimp. São Paulo: Cortez, p. 28, 1994.

LIMA, A. C. da S.; AFONSO, J. C.. A Química do Refrigerante. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.210-2015, ago. 2009. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31\\_3/10-PEQ-0608.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL . Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7. Ed. rev. Washington, D. C.: National Academy Press, 2000. 242 p.

Panziera, F. B.; Dorneles, M. M.; Durgante, P. C.; Silva V. L. Avaliação da ingestão de minerais antioxidantes em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2011; 14(1): 49-58.

PIMENTA, S. G. Estágio: diferentes concepções. In: PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. José Cerchi Fusari (rev. téc.) – São Paulo: Cortez, 2004.

RESPONDE, Equipe Editorial do Médico. **Tomar refrigerante faz mal aos ossos?**. 2017. Disponível em: <<https://medicoresponde.com.br/tomar-refrigerante-faz-mal-aos-ossos>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SANTOS, V. S. **"Suco industrializado faz bem para a saúde?"**; *Brasil Escola*. 2014. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/suco-industrializado-faz-bem-para-saude.htm>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

SILVA, A. I. V.; CORRER SOBRINHO, L.; HAITER NETO, F.. **Consumo de café e refrigerante de cola causa alterações ósseas**. 2014. 602 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/602/consumo-de-cafe-e-refrigerante-de-cola-causa-alteracoes-osseas>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. GEPEQ-IQUSP. p. 01-90., 2013

## CAPÍTULO 2

### **DOCÊNCIA E CURRÍCULO: relações complexas e articulações possíveis**

Christina Vargas Miranda e Carvalho<sup>4</sup>  
Hélder Eterno da Silveira<sup>5</sup>

Ao mergulharmos em leituras voltadas aos aspectos curriculares, seja da formação de professores ou em qualquer outra profissão, encontramos tensionamentos que se manifestam por diversos estudiosos e pesquisadores curriculistas, em diferentes tendências pedagógicas e sobre várias dimensões do currículo. Procuramos então, neste texto, delinear os aspectos do currículo que consideramos importantes para as discussões sobre a formação de professores, podendo servir de aporte para discussões futuras. Dividimos o texto em quatro seções “O Currículo e o Professor”, “O Currículo, a Avaliação e a Docência”, “O Currículo e a Formação de Professores” e “Teorias do Currículo”, por meio das quais buscamos discutir a importância do professor na construção do currículo, como sujeito de experiência e vivência no âmbito educacional.

---

4 Licenciada em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FAFI-Formiga/2000), Mestra em Ciências pela Universidade Estadual de Goiás (UEG/2013). Doutoranda em Educação em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professora do quadro efetivo do núcleo de Química do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. E-mail: christina.carvalho@ifgoiano.edu.br

5 Graduado em Química (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU/1997), Mestre em Educação (UFU/2002), Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/2008), com estágio de doutoramento na Universidade Nova de Lisboa, Portugal. Atualmente é professor associado da UFU, exercendo o cargo de Pró-Reitor de Extensão e Cultura (Gestão 2017-2020). E-mail: helder.silveira@ufu.br



## O CURRÍCULO E O PROFESSOR

Nesses últimos 25 anos, o currículo, tanto da Educação Básica (EB), quanto do ensino superior, passou por muitas mudanças. No período do regime militar, o que se praticava nas instituições de ensino era o currículo mínimo que, segundo Santos e Diniz-Pereira (2016), no âmbito do ensino superior, este currículo definia “até mesmo nomes e cargas horárias de disciplinas obrigatórias dos cursos de graduação e, entre esses, dos cursos de formação de professores” (p. 293). Essa prática era usada como mecanismo de controle sobre como e o que era ensino nas escolas e instituições de ensino superior (IES), pois o currículo mínimo “ao enrijecer bastante a estrutura dos cursos, mostrou-se muito mais eficiente em termos de sua padronização” (p. 293, 294).

Entre as mudanças proposta pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), encontra-se inserida uma maior flexibilidade na organização do currículo da EB e, principalmente, no ensino superior. Assim, após a redemocratização do país e com a aprovação da LDB, o currículo mínimo foi substituído por diretrizes. De acordo com Santos e Diniz-Pereira (2016), “os currículos mínimos e sua excessiva rigidez foram considerados extemporâneos, algo que atrapalharia as instituições na busca de inovações e de diversificações em suas propostas curriculares” (p. 290, 291). Os autores elucidam que, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) “ao intencionalmente possibilitarem a diversificação e a inovação de propostas curriculares, não servem como mecanismo de padronização dos currículos” (p. 294).

No entanto, a prática do currículo mínimo permaneceu nos cursos de formação de professores, mesmo após a implementação da LDB, pois as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCNFP) (BRASIL, 2002) foram instituídas tardiamente em 2002 e o prazo para adequações dos cursos se estendeu até 2005. Ainda assim, a Resolução CNE/CP Nº 01 de 17/11/2005 (BRASIL, 2005) acrescentou ao Art. 15 da DCNFP que os currículos mínimos ainda poderiam vigorar.

§ 3º As instituições de ensino superior decidirão pela aplicação, ou não, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, aos cursos de Licenciatura, de graduação plena, aos alunos atualmente matriculados, ainda sob o regime dos Currículos Mínimos, de acordo com as suas normas internas (BRASIL, 2005).

Desde a implementação das DCN para os diferentes níveis de ensino, muitas propostas curriculares têm sido discutidas e reformuladas. O professor ocupa a centralidade nesse processo curricular, em virtude de ser o mediador do conhecimento e relacionar-se diretamente com a construção dos saberes dos estudantes, por estar presente no dia-a-dia da sala de aula. No entanto, a atuação do professor no contexto escolar permanece desconsiderada na elaboração e na implementação das reformas curriculares. Tal concepção é apontada por Cruz (2007) ao declarar que

[...] apesar do campo educacional registrar uma multiplicidade de estudos sobre subjetividade, identidade, carreira, processos de formação e constituição de saberes docentes, as políticas educacionais tentam, mas não conseguem efetivamente, favorecer que os que atuam na escola participem do processo reformativo, subsidiando a formulação de propostas curriculares (p. 192).

Há o enfrentamento de uma problemática entre implantação e implementação das reformas curriculares, que tem sido encaminhada por um grupo seletivo e distante do cotidiano escolar no qual a prática pedagógica se desenvolve. As DCN não têm sido implementadas efetivamente no contexto da sala de aula, encontrando nos próprios professores obstáculos para sua implementação. É necessário que os professores assumam o posicionamento de sujeitos autônomos e construtores dessas propostas, como condição para o favorecimento de um caminho menos divergente entre o que se propõe e o que se faz (CRUZ, 2007).

O protagonismo do professor no processo de (re)construção do currículo escolar é preconizado por Schiabel e Felício (2018), que o consideram um profissional capaz e responsável de propor mudanças

e adaptações que atendam às exigências curriculares apontadas pela legislação educacional. Para tanto, revelam a necessidade de flexibilização curricular, para que os processos de aprendizagens possam tornar o contexto e a realidade mais significativos para os educandos. Salientam que o currículo em ação “tem um lugar privilegiado no desenvolvimento curricular, uma vez que é nesse momento que o professor tem a possibilidade de (re)construí-lo de modo a atender às necessidades de seus educandos, alcançando o êxito do processo de ensino e de aprendizagem” (p. 837).

Arroyo (2013) reitera a ausência nos currículos dos docentes-educadores, dos educandos, dos sujeitos e suas experiências sociais ao afirmar que “os sujeitos desaparecem, não tem espaço como sujeitos de experiências, de conhecimentos, de pensares, de saberes, valores e culturas. Não se reconhece sua voz, nem se quer estão expostas as marcas de suas ausências” (p. 53-54). Permanecendo nesse viés, Libâneo e Pimenta (1999) declaram que

[...] os professores contribuem para a criação, o desenvolvimento e a transformação nos processos de gestão, nos currículos, na dinâmica organizacional, nos projetos educacionais e em outras formas de trabalho pedagógico. Por esse raciocínio, reformas gestadas nas instituições, sem tomar os professores como parceiros/autores, não transformam a escola na direção da qualidade social (p. 261).

Neste cenário, é preciso dar voz àqueles que se relacionam diretamente à formação dos sujeitos, aos que estão diariamente nas salas de aula e que observam e sabem sobre as diferentes questões e aspectos do ambiente escolar, ao vivenciá-lo e experienciá-lo. Cruz (2007), Arroyo (2013) e Schiabel e Felício (2018) destacam que, no âmbito escolar, o professor detém um dos papéis mais importantes do processo curricular, devendo, portanto, ser capaz de exercer sua autonomia na (re)construção do currículo e obter espaço como sujeitos de experiências. Assim, terão oportunidade de atender as necessidades de seus educandos, as especificidades locais e as diversidades sociais, não assumindo o secundarismo atribuído ao seu papel frente ao currículo e às reformas curriculares.

## O CURRÍCULO, A AVALIAÇÃO E A DOCÊNCIA

A educação brasileira tem sido delineada, desde o final dos anos de 1980, por políticas educativas de caráter neoliberal que consolidam um modelo educacional com ênfase em currículos centralizados e regulados por mecanismos de avaliação. Trata-se de uma política de interface entre o currículo, a gestão e o trabalho docente, direcionada aos conceitos de desempenho, eficiência, eficácia e produtividade, sendo estes, os indicadores do modelo de gestão mais apropriado para alcançar a melhoria da qualidade da educação (SANTOS, 2004; HYPÓLITO, 2010; HYPÓLITO; VIEIRA; LEITE, 2012; HYPÓLITO; IVO, 2013; MESQUITA; CARDOSO; SOARES, 2013). A esse despeito, Mesquita e Soares (2011) reiteram que

[...] embora tenha acontecido todo um movimento de debates e avanços sobre os modelos de formação de professores na década de 1980, nos anos seguintes, com o fortalecimento do modelo neoliberal de gestão econômica e política, a educação como um todo se centrou em processos de avaliação de desempenho e competências relegando, mais uma vez, aspectos epistemológicos da formação inicial de professores (p. 173).

Nesse discurso, as reformas educacionais são postas como fundamentais, constituindo-se como situações resultantes da globalização e do mercado internacional e de uma economia cada vez mais baseada no conhecimento. Assim, justificam-se “as mudanças radicais na forma de organizar, conceber e desenvolver a educação” (HYPÓLITO, 2010, p. 1340), sendo os exames, os sistemas de avaliação da educação e do desempenho docente, considerados como reguladores das práticas curriculares e das decisões pedagógicas das escolas, bem como para se alcançar a eficiência, a qualidade e a solução de problemas educacionais (HYPÓLITO; VIEIRA; LEITE, 2012).

Santos (2004) adverte que essas formas de gerenciamento não são exclusivas dos sistemas de ensino, mas encontram-se disseminadas nos diferentes setores do sistema público e que, a criação do Estado

avaliador/regulador garante a implementação de políticas que se estruturam e se desenvolvem com base na cultura do desempenho.

Dessa forma, o Estado regulador tem sido eficiente em definir suas políticas educativas e curriculares, submetendo a educação e as escolas ao mercado, tanto em termos de mercantilização dos materiais pedagógicos quanto em termos de métodos de ensinar, com efeitos significativos para a formação docente e para a formação de consumidores – docentes e estudantes –, obtendo sucesso na constituição de identidades docentes coadjuvantes com a agenda neoliberal e conservadora (HYPÓLITO, 2010, p. 1352).

É neste processo, em que a *performance* se torna o ponto central para a ação do Estado avaliador, que está sendo forjada a subjetividade docente. Dessa forma, na cultura da performatividade vão se configurando novas facetas nas relações entre profissionais do ensino, seu trabalho e sua identidade profissional (SANTOS, 2004, p. 1145).

Nesse cenário de performance e performatividade na educação, Ilche (2010, p. 11) esclarece que “a ideia de Performance pode, eventualmente, aludir ao espetáculo, ao teatro, à dança, aos recitais e aos *shows* de música, a eventos artísticos tão distintos quanto a diversidade da arte produzida no mundo contemporâneo, além, é claro, de ser sinônimo de desempenho”. Sobre o discurso das políticas educacionais se voltarem para o desempenho das práticas e ações dos professores, por meio de mecanismo de avaliação, o autor salienta que “nesse campo de tensões epistemológicas, nesse mar de práticas movediças que a Performance adentrou os problemas da Educação”. Sobre a performatividade, Ball (2004) reitera que

[...] a performatividade desempenha um papel crucial nesse conjunto de políticas. Ela funciona de diversas maneiras para “atar as coisas” e reelaborá-las. Ela facilita o papel de monitoramento do Estado, “que governa a distância” – “governando sem governo”. Ela permite que o Estado se insira profundamente nas culturas, práticas e subjetividades das instituições do setor público e de seus trabalhadores, sem parecer fazê-lo. Ela (performatividade) muda o que ele “indica”, muda significados, produz novos perfis e garante o “alinhamento”. Ela objetifica e mercantiliza o trabalho do setor público, e o trabalho com conhecimento (*knowledge-work*) das instituições educativas transforma-se em “resultados”, “níveis de desempenho”, “formas de qualidade” (p. 1116).

Louzada e Marques (2015) ratificam que o Governo utiliza estratégias por meio das políticas públicas educacionais, valendo-se de argumentos como desempenho, qualidade e eficiência para reduzir o currículo, a avaliação e a formação docente a mecanismos de controle, interferindo diretamente “na formação das chamadas gerações futuras, assumindo um direcionamento e definindo o que é importante que aprendam” (p. 716). Salientam que a busca por bons resultados se faz a partir da eficácia de estratégias e ferramentas de controle, articulando a avaliação ao sucesso dessas estratégias. “Costura-se, então, uma relação entre currículo e avaliação onde o primeiro se vincula ao segundo de forma sutilmente dependente” (p. 718).

Fecha-se um caminho que inicia com a avaliação, passando pelo currículo e desembocando na formação docente. Esta, responsável por produzir os profissionais capazes de lidar com os conteúdos selecionados pelo currículo, para fazerem com que estudantes aprendam e tenham bom rendimento nas avaliações externas. Um emaranhado de políticas que tem como objetivo produzir resultados mensuráveis e demonstrar, assim, sua eficiência (LOUZADA; MARQUES, 2015, p. 722).

Assim, a educação foi enquadrada numa perspectiva de que os indicadores conseguem revelar tanto a qualidade, como as soluções e os problemas do sistema educacional. Nesse cenário, o ofício e a formação docente são tensionados pela política que demanda por profissionais que são responsabilizados pela preparação e pelo resultado dos estudantes nas avaliações. Esse formato de política educacional foi apontado por Hypólito e Ivo (2013) ao declararem que

[...] busca responsabilizar os professores pelo desempenho dos alunos, eximindo os gestores de suas responsabilidades. Além disso, tais avaliações têm proposto uma aprendizagem, que deve ser mensurada por meio das avaliações, mas que desconsidera o contexto escolar, as peculiaridades dos alunos e sua evolução no processo de ensino-aprendizagem (p. 390).

Acerca da responsabilidade posta sobre os professores diante de sua performatividade/desempenhabilidade, Santos (2004) reitera que

[...] a cultura da performatividade vai sutilmente instilando nos professores uma atitude ou um comportamento em que eles vão assumindo toda a responsabilidade por todos os problemas ligados ao seu trabalho. [...] Os professores da educação básica, a cada dia, apresentam mais problemas de saúde, com um alto índice de *stress*, porque se sentem culpados por todas as falhas ocorridas no processo de escolarização de seus alunos. Esses professores se auto-avaliam culpando-se por aquilo que lhes foi imposto fazer e que não conseguiram realizar, como sendo uma falta pessoal. É inegável que o professor tem responsabilidade com relação ao desempenho de seus alunos, mas grande parte dos problemas que enfrenta nesse campo é de ordem econômica, social e institucional e não apenas relacionados ao seu trabalho pessoal (p. 1153).

Corroborando com o exposto, Arroyo (2013) ao discutir sobre a ausência dos professores e educandos no currículo, como sujeitos de experiências e vivências, destaca que sua existência é notada nas avaliações. Para tanto, o autor faz uso do termo “ausências-presenças dos autores da ação educativa” para retratar tal aspecto.

Os mestres aparecem presentes nos rituais de avaliação, responsabilizados pelos resultados dos seus alunos, merecedores ou não de prêmios, bônus, julgados como qualificados ou desqualificados, responsáveis, assíduos ou irresponsáveis. Somente nesse ritual de avaliação-aprovação-reprovação importa quem falou nas aulas e quem escutou, quem ensinou e quem aprendeu (ARROYO, 2013, p. 54).

Santos e Diniz-Pereira (2016) alertam sobre os mecanismos de controle exercidos pelo Governo sobre a Educação, que se manifestam pela avaliação do desempenho dos professores e pela padronização dos currículos, que voltou a se manifestar com a implementação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para as etapas e modalidades da EB, por meio da Resolução CNE/CP Nº 2 de 22/12/2017 (BRASIL, 2017b).

A BNCC estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, norteando os currículos e as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de EB, em todo o Brasil. A justificativa para sua criação vai de encontro ao exigido pelo Art. 26 da LDB (BRASIL, 1996), bem como os preceitos expostos nas DCN

da Educação Básica (BRASIL, 2013) e nas metas e estratégias do Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014) em vigência.

De acordo com Diniz-Pereira (2016) o discurso oficial defende a BNCC como um instrumento importante para a gestão do currículo da EB. No entanto, o autor declara que a Base ocupa centralidade no debate educacional e que, apesar das diferentes linhas de pensamentos existentes no campo do currículo “existe hoje uma posição consensual entre os acadêmicos do campo, mesmo que fundamentada em argumentos diferentes. Trata-se da rejeição e das críticas à proposta atual da BNCC” (p. 286).

Somando-se a isso, vivemos nos dias atuais, a possibilidade de construção de uma BNCC para os cursos de formação de professores. Esse discurso já está tomando corpo a partir de preceitos legais, ao incluir no Art. 62 da LDB, o §8º “os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular”, por meio da Lei Nº 13.415 de 16/02/2017 (BRASIL, 2017a). Santos e Diniz-Pereira (2016) advertem que a iminência de uma BNCC para a formação docente sinaliza a volta de mecanismos que garantam a padronização da formação desses profissionais.

De qualquer maneira, sabe-se que o crescente processo de avaliação do desempenho docente, centrado nos resultados dos testes aplicados aos estudantes, e a produção de material didático de acordo com a BNCC já constituem processos que levam à padronização do ensino. Nesse cenário, termina sendo secundarizada a questão da padronização da formação docente, uma vez que o professor, no exercício de suas atividades, e colocado em um universo regido por diferentes formas de controle que, inexoravelmente, levam a padronizações do seu trabalho, ou melhor, daqueles docentes e daquelas escolas que orientam seu trabalho em função das avaliações sistêmicas (SANTOS; DINIZ-PEREIRA, 2016, p. 294).

Lopes (2004), entre outros autores, declara que o currículo vem assumindo centralidade nas políticas educacionais no mundo globalizado. A autora declara que as mudanças nas políticas curriculares recebem tanta ênfase, ao ponto de serem analisadas como se fossem a própria reforma educacional. Destaca também que, a educação tem



vido submetida aos critérios econômicos e ao mercado produtivo e que “a formação de um sujeito autônomo, crítico e criativo é colocada a serviço da inserção desse sujeito no mundo globalizado, mantendo, com isso, a submissão da educação ao mundo produtivo” (p. 114).

Assim, a cada novo Governo que assume, mudanças na educação são declaradas como indispensáveis, sendo a maioria dessas mudanças direcionadas à reforma curricular, ficando as práticas curriculares anteriores à reforma “negadas e/ou criticadas como desatualizadas, de forma a instituir o discurso favorável ao que será implantado: mudanças nas políticas educacionais visando à constituição de distintas identidades pedagógicas consideradas necessárias ao projeto político-social escolhido” (LOPES, 2004, p. 110).

Lopes (2004) declara sua defesa para que existam “espaços de reinterpretação capazes de permitir a um Governo, com um projeto político-social diverso dos marcos estabelecidos pelo neoliberalismo, modificar os rumos das políticas curriculares e instituir outras relações com a prática nas escolas” (p.111). No entanto, a autora salienta a necessidade de um diálogo voltado para a produção de múltiplos sentidos para as políticas curriculares e não simplesmente limitar ou constringer as possibilidades de reinterpretação pelo contexto da prática.

Esse diálogo não pode se desenvolver por intermédio dos processos de avaliação especialmente centrados no modelo de formação de competências, pois tais processos apenas visam ao controle do que é executado em sala de aula. Ao estabelecerem uma vinculação restrita entre resultados de avaliação e medida de qualidade da educação, a avaliação limita-se à dimensão de medida de habilidades, perdendo sua dimensão social de diagnóstico do processo e de orientadora de políticas públicas (LOPES, 2004, p. 116).

Santos e Casali (2007, p. 211), acerca das tendências e perspectivas do currículo e da educação na sociedade contemporânea, relatam que o currículo “está imbricado em relações de poder e é expressão do equilíbrio de interesses e forças que atuam no sistema educativo em um dado momento, tendo em seu conteúdo e formas a opção historicamente configurada de um determinado meio cultural, social,

político e econômico”. Nesse viés, Moreira (2001, p. 43) declara que “o currículo é visto como território em que ocorrem disputas culturais, em que se travam lutas entre diferentes significados do indivíduo, do mundo e da sociedade, no processo de formação de identidades”.

Segundo Zabala (2002, p. 53), o currículo “precisa oferecer os meios para possibilitar a análise da situação mundial, criando uma consciência de compromisso ativo [...] possibilitando os instrumentos para a intervenção na transformação social”.

Pacheco (2001a) considera que, o currículo pode ser adaptado, flexibilizado e reestruturado para atender às necessidades dos estudantes e do contexto social e cultural no qual está inserido, necessitando para tanto, que o professor assuma sua autonomia para a construção do currículo a partir do cotidiano escolar.

Sacristán (1999, p. 61) afirma que “o currículo é a ligação entre a cultura e a sociedade exterior à escola e à educação; entre o conhecimento e cultura herdados e a aprendizagem dos alunos; entre a teoria (ideias, suposições e aspirações) e a prática possível, dadas determinadas condições”.

Dito isso, percebemos com clareza que a formação e o desenvolvimento dos alunos e futuros professores relacionam-se diretamente ao currículo devido à ideologia, à cultura e ao poder nele configurados, que são determinantes no processo educacional.

## **O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

A necessidade e a emergência de novos paradigmas e modelos para o atual contexto educacional é declarada por Gesser e Ranghetti (2011), ao investigarem sobre os princípios epistemológicos para um *design* contemporâneo do currículo no ensino superior. A pesquisa foi apontada pelas autoras como princípio básico para um *design* de currículo que atenda a formação de pessoas e profissionais capazes de intervenção social. Para este tipo de organização curricular, as autoras acreditam que

[...] problemáticas relacionadas ao campo de atuação do profissional em formação podem constituir-se em eixos ou componentes curriculares que mobilizarão o emprego desse pressuposto; ou seja, a pesquisa como ferramenta mobilizadora de toda a ação pedagógica com os sujeitos em formação (GESSER; RANGHETTI, 2011, p. 7).

As autoras elucidam que, a partir desse *design* de currículo, a pesquisa ou as ações do tipo investigativo superam o modelo hierárquico em que a teoria antecede a prática, rompendo assim com a dicotomia teoria-prática que se encontra impregnada nos discursos da formação profissional, dentre as quais, destacamos a formação de professores. Para o desenvolvimento de propostas curriculares dessa natureza é necessário a flexibilização curricular que seja receptiva às experiências do cotidiano profissional.

Flexibilizar os currículos não significa o mero acréscimo de atividades ou a inserção de mudanças na estrutura curricular. As mudanças na estrutura do currículo e na prática pedagógica carecem de articulação direta com os princípios e com as diretrizes do Projeto Pedagógico para a garantia de uma formação profissional de qualidade [...] que atenda as novas demandas da sociedade, novas demandas do processo de conhecimento e demandas por uma formação crítica e cidadã de profissionais (GESSER; RANGHETTI, 2011, p. 10).

Assim, diante das mudanças e desafios da sociedade contemporânea, a educação toma novos rumos e o currículo, como instrumento norteador das práticas de formação, carece de novos princípios organizadores. No entanto, a estrutura que sustenta a formação de professores ainda preserva princípios tradicionais, provocando um descompasso entre discurso, prática e demandas, no âmbito da formação humana e profissional (GESSER; RANGHETTI, 2011). Acerca do cenário educacional que o professor se encontra inserido, tanto no contexto de sua formação, quanto de sua profissão, Moreira (2001) reitera que

[...] o professor precisa assumir-se como intelectual, a despeito das condições adversas em que trabalha e do desprestígio social associado ao seu exercício profissional, implica demandar que se combinem, em sua formação e em sua prática, dimensões de ordem política, cultural

e acadêmica. Implica argumentar que tais dimensões, ainda que não exclusivamente, podem ajudar a conformar identidades docentes críticas e questionadoras dos princípios, dos resultados e do caráter supostamente inevitável do modelo neoliberal e, ao mesmo tempo, mais propensas a aderir a uma prática multiculturalmente orientada, que se contraponha às tentativas homogeneizadoras dos currículos nacionais (p. 50).

A despeito do currículo na formação docente, Arroyo (2013) reivindica a inexistência das vivências concretas e das experiências dos sujeitos sociais e alerta para os prejuízos que poderão ser causados na formação desses sujeitos.

Essa ausência dos sujeitos, seja como ponto de partida ou de chegada dos conhecimentos curriculares, condiciona radicalmente o formato deste ou daquele desenho curricular, do material didático, do preparo e formato da aula e até das didáticas e metodologias. Empobrece os currículos de formação, nas licenciaturas e na pedagogia (ARROYO, 2013, p. 55).

Diante disso, percebemos a urgência de novas iniciativas que abordam diferentes dimensões daquelas que tem sido eleita e praticada nos currículos dos cursos de formação de professores.

[...] ao se pensar um currículo de formação, a ênfase na prática como atividade formadora aparece, à primeira vista, como exercício formativo para o futuro professor. Entretanto, [...] é preciso integrar os conteúdos das disciplinas em situações da prática que coloquem problemas aos futuros professores e lhes possibilitem experimentar soluções. Isso significa ter a prática, ao longo do curso, como referente direto para contrastar seus estudos e formar seus próprios conhecimentos e convicções a respeito (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999, p. 267).

[...] currículos que acolham as diferenças identitárias que marcam os indivíduos e os grupos sociais e, ao mesmo tempo, constituam espaços em que se ensinam e aprendam os conhecimentos e as habilidades necessárias à transformação das relações de poder que socialmente produzem e preservam tais diferenças. É esse professor e são esses currículos que se fazem indispensáveis nas escolas e salas de aula das sociedades multiculturais contemporâneas, tão marcadas pelos efeitos letais do neoliberalismo e de um processo de globalização excludente, evidentes no estado de angústia, desespero, desesperança, ódio, medo

e violência que prevalece em todos os grupos cujas vozes vêm sendo silenciadas e cujos direitos vêm sendo flagrantemente desrespeitados (MOREIRA, 2001, p. 50, 51).

Para Sacristán (2000) o professor exerce sua autonomia como mediador do processo educacional, no momento da transposição do currículo prescrito para o currículo em ação quando ele

[...] transforma o conteúdo do currículo de acordo com suas próprias concepções epistemológicas e também o elabora em “conhecimento pedagogicamente elaborado” de algum tipo e nível de formalização enquanto a formação estritamente pedagógica lhe faça organizar e acondicionar os conteúdos da matéria, adequando-os para os alunos (p. 185).

Quanto ao currículo, elucidamos sobre as designações que permeiam o discurso dos curriculistas acerca do currículo prescrito, formal ou oficial, do currículo real ou em ação e do currículo oculto, de acordo com Moreira e Silva (1997).

O **currículo formal** refere-se ao currículo estabelecido pelos sistemas de ensino e é expresso em diretrizes curriculares, objetivos e conteúdos das áreas ou disciplina de estudo.[...] O **currículo real** é o currículo que acontece a cada dia dentro da sala de aula, com professores e alunos, em decorrência de um projeto pedagógico e dos planos de ensino. O **currículo oculto** é usado para denominar as influências que afetam a aprendizagem dos alunos e o trabalho dos professores. Ele representa tudo o que os alunos aprendem diariamente em meio às várias práticas, atitudes, comportamentos, gestos e percepções que vigoram no meio social e escolar. Esse currículo é chamado de oculto porque não aparece no planejamento do professor (MOREIRA; SILVA, 1997 *apud* SANTOS; CASALI, 2009, p. 211, grifos do original).

Ainda sobre o currículo oculto, Moreira e Candau (2007) destacam que nem sempre ele é percebido pela comunidade escolar por não estar explícito nos planos de ensino e propostas pedagógicas, pois envolve atitudes e valores transmitidos pelas relações sociais e pelas rotinas do cotidiano escolar. Sobre o currículo formal, os autores revelam que os diferentes saberes dos quais derivam os conhecimentos escolares são oriundos do currículo formal.

Diante de tantas discussões e situações que se encontram engendradas no currículo consideramos pertinente apresentar, mesmo que brevemente, algumas teorias do currículo, no intuito de incorporar às nossas discussões, diferentes concepções e embasamentos sobre essa temática.

## TEORIAS DO CURRÍCULO

As mudanças ocorridas na educação provocam ressignificações constantes no estudo da realidade curricular. Assim, cada teoria curricular engloba uma pluralidade de teorias que se assentam em diferentes concepções<sup>6</sup> (PACHECO, 2009). O autor, evidencia as características do currículo a partir de duas perspectivas de Teorias Curriculares, as Teorias de Instrução, direcionadas à linearidade da implementação do currículo e as Teorias Críticas, entendidas na multiplicidade de textos com vista à compreensão do currículo. Sobre essas duas tendências de pensamento curricular, Pacheco e Pereira (2007), explicitam que

[...] o defendermos a existência da teoria crítica, no plano dos discursos, e da teoria de instrução, no terreno das práticas, não apresentamos estas duas conceptualizações como dicotômicas, tão-só como duas vertentes de uma realidade que é interceptada por diversas lógicas de pensamento e por variados modos de acção (p. 198).

As Teorias da Instrução (PACHECO, 2009) estão associadas à “transmissão formal do conhecimento em espaços escolares” (p. 390), cuja organização do currículo “têm como fundamento a existência de um conhecimento escolar que impõe a homogeneidade funcional das aprendizagens” (p. 391). O currículo, a partir de uma Teorização

---

<sup>6</sup> Pacheco (2009, p. 392) elucida que William Pinar, um dos nomes mais presentes nas discussões curriculares, é um dos que promoveram a ruptura epistemológica mediante a proposta teórica da “reconceitualização”, enunciadora do currículo como um projeto que responde prioritariamente à dimensão humana do sujeito. In: PACHECO, J. A. Currículo: entre teorias e métodos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 137, p. 383-400, 2009.

Crítica, é entendido como “um projeto construído na diversidade e na pluralidade não só na abordagem do conhecimento escolar, mas, de igual modo, no desvendamento de certos processos e práticas de poder e de padronização cultural que existem no interior das escolas” (p. 393).

Assim, a teoria crítica é situada mais no lado das racionalidades contextuais e menos no lado das racionalidades técnicas, pois trata-se de uma abordagem conceptual que consiste em olhar para a possibilidade de transformação da prática na base de dois princípios estruturantes: a orientação para a emancipação e o comportamento crítico.

A teoria de instrução tem como palco de fundamentação a margem das racionalidades técnicas, convertendo o currículo num facto que é o resultado de práticas de dominação, com a secundarização das racionalidades contextuais (PACHECO; PEREIRA, 2007, p. 205).

Acerca do papel do professor frente ao currículo, na perspectiva das Teorias Críticas, Pacheco, em diferentes discussões, esclarece que

[...] tornar-se-á numa ferramenta conceptual se ajudar professores e alunos a entender que o currículo é uma construção que também lhes pertence, não pelas políticas de descentralização que lhes reconhecem autonomia, mas porque as políticas culturais permitem afirmar que o currículo é uma construção enredada nas lutas e relações sócio-políticas (PACHECO, 2001b, p. 64).

[...] pode ajudar os professores a compreenderem o currículo como algo que lhes pertence social e culturalmente, se para tal se comprometerem politicamente com a melhoria dos processos de aprendizagem e com a formação humanista e crítica dos alunos. Ajudar ainda os professores a desenvolverem mecanismo de auto-reflexão, buscando nas práticas escolares princípios que são teoricamente interpretados em função de categorias dominantes (PACHECO; PEREIRA, 2007, p. 216).

As Teorias do Currículo são discutidas por Goodson (2007) a partir de currículo prescritivo e currículo narrativo que representam currículos análogos, respectivamente, às perspectivas de currículos que emergem das Teorias da Instrução e Teorias Críticas (PACHECO, 2009). Goodson (2007) declara a necessidade de mudança “de um currículo prescritivo para um currículo como identidade narrativa; de uma aprendizagem cognitiva prescrita para uma aprendizagem

narrativa de gerenciamento da vida” (p.242). A ênfase de suas discussões recai sobre o currículo prescritivo, ao revelar que o interesse de grupos dominantes se entrelaça à estrutura do currículo, impedindo as tentativas de inovações e reformas, assim “as prescrições fornecem ‘regras do jogo’ bem claras para a escolarização, e os financiamentos e recursos estão atrelados a essas regras” (p. 247). O autor declara que, ao longo dos anos, “a aliança entre prescrição e poder foi cuidadosamente fomentada, de forma que o currículo se tornou um mecanismo de reprodução das relações de poder existentes na sociedade” (p. 243).

No entanto, Young (2014) esclarece que a teoria do currículo apresenta o papel normativo e o papel crítico. De acordo com o autor, a visão normativa da teoria do currículo se torna uma forma de tecnicismo se estiver separada de seu papel crítico, ao mesmo tempo que o papel crítico da teoria do currículo perde seu propósito se estiver separado de suas implicações normativas.

Nenhum professor quer soluções da teoria do currículo – no sentido de “ser instruído sobre o que ensinar”. Isso é tecnicismo e enfraquece os professores. Contudo, como em qualquer profissão, sem a orientação e os princípios derivados da teoria do currículo, os professores ficariam isolados e perderiam toda autoridade. Em outras palavras, os professores precisam da teoria do currículo para afirmar sua autoridade profissional (YOUNG, 2014, p. 195).

Concordamos com Santos e Diniz-Pereira (2016) ao elucidarem sobre a padronização do currículo acerca de diferentes aspectos.

Padronizar o currículo é reduzir as oportunidades educacionais dos estudantes e a autonomia docente. Padronizar o currículo e negar o direito à diferença e desrespeitar as diversidades culturais. Padronizar o currículo é buscar um caminho fácil para um processo complexo e que não se resolve com medidas simplistas. Padronizar o currículo é uma solução barata para substituir a soma de investimentos que a educação necessita. Padronizar o currículo é, pois, mais uma solução inócua para os graves problemas que desafiam o campo educacional (SANTOS; DINIZ-PEREIRA, 2016, p. 295).

Dito isso, precisamos resistir à padronização do currículo na formação de professores, conforme vem se configurando os diferentes



discursos ao discorrerem sobre a homogeneização do currículo nacional (MOREIRA, 2001), sobre o currículo mínimo (SANTOS; DINIZ-PEREIRA, 2016), o currículo prescritivo (GOODSON, 2007) e o currículo instrucional (PACHECO, 2001a,b, 2009).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do que foi apresentado, compreendemos que: (i) é necessário realçar o papel do professor na construção do currículo e nas reformas curriculares, inserindo suas vivências e experiências; (ii) é inaceitável que as propostas educacionais reduzam a educação ao currículo, à avaliação e à formação docente como mecanismos de controle das ações política; e, (iii) que o currículo é um campo permeado de ideologia, cultura e relações de poder, que tornam-se determinantes na formação e desenvolvimento dos estudantes, em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Assim, nossas concepções sobre o currículo e os assuntos que o envolve vão de encontro às ideias de estudiosos e pesquisadores curriculistas, ao considerarem os seguintes aspectos: a inserção do professor na construção do currículo, como sujeitos pertencentes ao contexto educacional; a autonomia do professor no processo de ensino e de aprendizagem; a flexibilização curricular como ação necessária para abranger as particularidades e as especificidades vivenciadas no contexto escolar, social e cultural.

Desse modo, acreditamos que a construção do currículo precisa ser pautada pelos princípios da flexibilidade e da autonomia, que dialogue com as diferenças e as minorias, que se ancore na transformação social, propiciando assim, a formação de sujeitos críticos.

## REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 374 p.

BALL, S. J. Performatividade, privatização e o pós-estado do bem-estar. **Educação & Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1105-1126, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: MEC, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera a Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 2017a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 01, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC/CNE/CP, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 01, de 17 de novembro de 2005**. Altera a Resolução CNE/CP nº 01/2002. Brasília: MEC/CNE/CP, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília: MEC/CNE/CP, 2017b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. 542p.

CRUZ, G. B. A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. **Educar**, n. 29, p. 191-205, 2007.

GESSER, V.; RANGHETTI, D. S. O currículo no ensino superior: princípios epistemológicos para um *design* contemporâneo. **Revista e-Curriculum**, v. 7 n. 2, p. 1-23, 2011.

GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro social. Trad. PESSANHA, E. C.; RAHE, M. B. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 35, p. 241-252, 2007.

HYPÓLITO, A. L. M. Políticas Curriculares, Estado e Regulação. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1237-1354, 2010.

\_\_\_\_\_; IVO, A. A. Políticas curriculares e sistemas de avaliação: efeitos sobre o currículo. **Revista e-Curriculum**, v. 11, n. 2, p. 376-392, 2013.

\_\_\_\_\_; VIEIRA, J. S.; LEITE, M. C. L. Currículo, Gestão e Trabalho Docente. **Revista e-Curriculum**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2012.

ICLE, G. Para apresentar a Performance à Educação. **Educação e Realidade**, v. 35, n. 2, p. 11-21, 2010.

LIBÂNEO, J. C.; PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, n. 68, p. 239-277, 1999.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 109-118, 2004.

LOUZADA, V.; MARQUES, R. Políticas de regulação para a educação no Brasil: interfaces entre currículo, avaliação e formação docente. **Revista e-Curriculum**, v. 13, n. 4, p. 711-732, 2015.

MESQUITA, N. A. S.; CARDOSO, T. M. G.; SOARES, M. H. F. B. O projeto de educação instituído a partir de 1990: caminhos percorridos na formação de professores de Química no Brasil. **Química Nova**, v. 36, n. 1, p. 195-200, 2013.

\_\_\_\_\_; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em Química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 165-174, 2011.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar**, n. 17, p. 39-52, 2001.

\_\_\_\_\_; CANDAU, V. M. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 48 p.

\_\_\_\_\_; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1997.

PACHECO, J. A. Currículo: entre teorias e métodos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 137, p. 383-400, 2009.

\_\_\_\_\_. **Currículo: teoria e práxis**. Porto: Porto Editora, 2001a.

\_\_\_\_\_. Teoria curricular crítica: os dilemas (e contradições) dos educadores críticos. **Revista Portuguesa de Educação**, v.14, n. 1, p. 49-71, 2001b.

\_\_\_\_\_; PEREIRA, N. Estudos Curriculares: das teorias aos projectos de escola. **Educação em Revista**, v. 45, p. 197-221, 2007.

SACRISTÁN, J. G. **Compreender e transformar o ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

\_\_\_\_\_. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, A. R. J.; CASALI, A. M. D. Currículo e Educação: origens, tendências e perspectivas na sociedade contemporânea. **Olhar de professor**, v. 12, n. 2, p. 207-231, 2009.

SANTOS, L. L. C. P. Formação de professores na cultura do desempenho. **Educação & Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1145-1157, 2004.

\_\_\_\_\_; DINIZ-PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cadernos Cedes**, v. 36, n. 100, p. 281-300, 2016.

SCHIABEL, D.; FELÍCIO, H. M. S. (Re)construção do currículo em ação: elementos propiciadores e cerceadores da autonomia do professor. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 831-856, 2018.

YOUNG, M. Teoria do Currículo: o que é e por que é importante. Trad. BECK, L. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 190-202, 2014.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

## CAPÍTULO 3

### A RELEVÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL<sup>7</sup>

Danielle Ferreira do Nascimento<sup>8</sup>

Camila Rocha Cardoso<sup>9</sup>

Jupyracyara Jandyra de Carvalho Barros<sup>10</sup>

A educação científica se modifica com as transformações culturais da sociedade, é, pois, formada cotidianamente (DRIVER, 1999). Por isso é relevante que o professor, ao ensinar, reconheça o aluno, em qualquer faixa etária, como membro ativo de em uma sociedade, portanto, um cidadão (KRAMER, 1989). No ensino de Ciências Naturais, por exemplo, o docente deve motivá-lo para o seu despertar científico, pautando-se em vivências do seu cotidiano para empoderá-lo na tomada de decisões. Esse comportamental atitudinal, assegura o:

---

7 Este texto é resultado de um Trabalho de Conclusão de Curso que fez parte da pesquisa “Ensino de Ciências, diversidade e formação científica: concepções e práticas educativas na Educação Básica” aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Parecer número 1.087.738.

8 Graduação em Pedagogia. Professora de Educação Infantil na rede particular de ensino em Catalão-Go. Participou e tem como área de interesse atividades relacionadas ao ensino e formação de professores em Ciências Naturais. E-mail: danifn@hotmail.com

9 Doutoranda em Educação pelo PPGED-UFU. Mestre em Educação pelo PPGED-UFU/RC. Especialista em Educação Infantil e licenciada em Ciências Biológicas UFG/RC. Professora na Unidade Acadêmica Especial de Educação da UFG-Regional Catalão. Pesquisadora do GEPEEC, UFG-RC. E-mail: camila.rochacardoso@gmail.com

10 Doutora (UNESP), Mestre (UFLA) e Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas (UFU). Professora Associado Nível II do Departamento de Ciências Biológicas - IBIOTEC (UFG-Catalão). Pesquisadora do GEPEEC, UFG-RC Email: jupyracyara.c.barros@gmail.com

[...] desenvolvimento de uma cidadania responsável – uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas. Tomar a ciência revestida de mais significado para o aluno, de forma a prepará-lo melhor para lidar com as realidades da vida atual e para poder planificar o seu próprio futuro, é uma das suas aspirações básicas. (SANTOS, 1999, p. 25).

Há uma forte tendência de fazer com que os alunos, ao aprenderem Ciências Naturais, memorizem os conceitos científicos, uma vez que considera-se ser isso o saber acumulado que deve ser ensinado. Todavia, quando um aluno memoriza algo, não significa que, de fato, ele aprendeu determinado conteúdo. Para Teixeira (2006, p. 123), “aprendizagem e desenvolvimento cognitivo confundem-se com a memorização”. Memorizar e aprender são, portanto, mecanismos diferentes. Vannucchi (2004) acrescenta que as:

[...] propostas de ensino de ciências hoje pretendem “alcançar um ensino que leve os alunos a *construírem* o seu conhecimento mediante uma integração harmônica entre os conteúdos específicos e os processos de produção desse mesmo conteúdo, a introdução de atividades que discutam os problemas de Ciência, Tecnologia e Sociedade. (VANNUCCHI, 2004, p.77, Grifos da autora)

A inovações são constantes no cotidiano humano, enlaçando cada vez mais os indivíduos que as utilizam com frequência para promover a socialização. Há, desse modo, uma “(...) supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico” (BRASIL, 2000, p. 23).

Menezes (2003) pontua que “educar para a vida é ensinar o que faz sentido” (MENEZES, 2003, p. 20), bem como neste mesm contexto, Freire (1996) questiona:

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina (...) Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? (FREIRE, 1996, p.33).

O ensino de Ciências Naturais tem que ir além da memorização, por isso é imprescindível esclarecer a definição e importância da ciência na formação de um cidadão reflexivo e atuante, bem como compreender qual metodologia, pressupostos teóricos e melhor forma do professor orientar essa aprendizagem e quais recursos ele dispõe que podem contribuir para esse ensino.

Moura (1998), afirma que um pensamento em comum entre Freire e Vigotski era o fato de ambos considerarem que “[...] a alfabetização não [é] um ato de memorização mecânica de aspectos desvinculados do universo existencial dos estudantes, mas uma atividade de criação e recriação e que existiam influências socioculturais sobre a capacidade cognitiva dos sujeitos” (MOURA, 1998, p.24). Sob esse olhar, problematizou-se: Os professores do Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AI) *compreendem* a relevância do ensino de Ciências Naturais e da educação científica?

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo investigar a compreensão da relevância do ensino de Ciências Naturais e da Educação Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sob a óptica dos docentes e compreender os caminhos metodológicos utilizados por esse grupo para promover a educação científica nas séries iniciais.

O local utilizado como estudo foi uma escola municipal de ensino, que oferta os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e se localiza no município de Catalão, localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, no estado de Goiás.

Esta pesquisa teve caráter exploratório e está vinculada a uma pesquisa maior intitulada “Ensino de Ciências, diversidade e formação científica: concepções e práticas educativas na Educação Básica” aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Parecer número 1.087.738. A coleta de informações foi realizada após obtenção do Termo de Anuência dos gestores da instituição de ensino e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, devidamente assinado pelos docentes participantes da pesquisa.

O universo amostral constou de 8 docentes, que gentilmente, aceitaram participar da entrevista face a face, onde foram apresentadas um formulário contendo seis questões semiestruturadas que deram norte aos questionamentos realizados (1. O que você compreende por ensino de Ciências? 2. Você considera que este ensino é relevante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Porque? 3. Na sua graduação, você teve alguma disciplina que contemplasse de maneira mais específica as questões que envolvem o ensino de Ciências? 4. Você conhece sobre educação científica? Qual sua compreensão sobre educar cientificamente? 5. Na organização de seu trabalho pedagógico, qual a importância é destinada para o planejamento, desenvolvimento e avaliação do conhecimento em Ciências Naturais? 6. Existem momentos e troca, reflexão e estudo sobre o ensino de Ciências Naturais na instituição em que trabalha?). O tempo de cada entrevista foi de uma hora.

Os áudios foram transcritos, criteriosamente e, posteriormente foram excluídos os vícios de linguagem para evitar identificações e exposição dos partícipes. O depoimento de cada docente foi submetido a análise semântica (BARDIN, 2004) e organizados em categorias em relação a temática investigada. Posteriormente, esses relatos foram analisados com base no referencial teórico levantado e estudado.

### **Educação científica: Perspectivas para um Ensino de Ciências significativo**

No que se refere a vida da criança, é sabido que o ensino de Ciências é extremamente importante, pois proporciona conhecimento de mundo como um todo. Conforme o que consta na Academia Brasileira de Ciências (2008), veremos que o ensino de Ciências Naturais, se ensinado de maneira adequado, consegue:

[...] estimula[r] o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano (HAMBURGUER, 2008, p.7).



De acordo com Krasilchik (2004, p. 23), “alguns autores têm trabalhado e defendido a ideia de que a ciência é uma produção humana, como tantas outras, e que por essa razão é parte da cultura mais ampla”.

Silva e Moura (2007, s/p) acrescentam que “a aprendizagem sobre a ciência [...] deve incluir elementos tais como sua relação com a cultura e a sociedade, o caráter mutável das ideias científicas, a humanização dos cientistas, entre outros.” Percebe-se, pois, que o ensino de Ciências Naturais inevitavelmente estará sempre ligado as questões culturais e a sociedade.

Vale (2009, p.79) destaca a importância da Ciência, descrevendo-a como “uma prática social relevante e necessária para a revolução ou encaminhamento de muitos problemas humanos”, uma vez que a mesma tem por intuito “[...] descrever, explicar, promover (ou controlar)” (VALE, 2009, p.10).

Conforme suscitado por Cachapuz et al. (2005, p. 30):

[...] a aprendizagem das ciências pode e deve ser também uma aventura potenciadora do espírito crítico no sentido mais profundo: a aventura que supõe enfrentar problemas abertos, participar na tentativa de construção de soluções... a aventura em definitivo, de fazer ciência. O problema é que a natureza da ciência surge distorcida na educação científica, inclusivamente, na universitária. Apresenta a necessidade de superar visões deformadas e empobrecidas da ciência e tecnologia, socialmente aceitas que afetam os próprios professores.

Driver et al. (1999, p. 32) pontuam que “o conhecimento científico, como conhecimento público, é construído e comunicado através da cultura e das instituições sociais da ciência”. Desse modo, “a educação científica é hoje uma “exigência urgente, [...] essencial [...] [para o] desenvolvimento das pessoas e dos povos” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 19). O professor, nos dias atuais, precisa, então, cada vez mais, se portar como educador científico. Nas palavras de Vale (2009):

O Educador Científico é justamente aquele docente que estimula a curiosidade e o espírito perquiridor do aluno, levando-o a observar a realidade concreta do mundo, deixando o estudante realizar **tateios experimentais** no processo de descoberta e construção de relações significativas entre os fenômenos. (VALE, 2009, p. 14, grifos do autor)

Krasilchik (2004, p. 31) afirma que:

Não são apenas os cientistas os responsáveis pela socialização do conhecimento, apesar de a eles caber a função ética, profissional e cidadã de manter a população informada sobre suas descobertas. [...] a articulação entre os diferentes profissionais ligados à produção e divulgação do conhecimento é meta a ser alcançada.

Cabe destacar que apenas domínio da teoria e de suas tecnologias são insuficientes para a prática pedagógica, pois o docente precisa ter dinamismo na transferência desse saber (DELIZOICOV, 2011).

Moura (2012), sobre a importância da educação científica na vida do aluno menciona que a mesma é importante para que “[...] ele possa compreender, opinar e tomar decisões baseadas no entendimento sobre o progresso científico e os riscos e conflitos de interesses nele contidos” (MOURA, 2012, p.20).

Nota-se que principalmente ao se referir aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho com a área de Ciências Naturais fica negligenciado em vista das outras áreas do conhecimento. Esse fato é preocupante, pois no mundo contemporâneo, é importante se alfabetizar cientificamente, pois o mundo se moderniza a cada segundo e o ser humano não pode ficar alheio a essas transformações.

### **A relevância do Ensino de Ciências Naturais e atuação docente**

Para Carvalho (2004), há uma visão simplista sobre o ensino de Ciências por parte dos professores que trabalham com tal disciplina. Por isso, faz-se necessário um trabalho coletivo dos professores, no sentido de discutir e refletir sobre esse ensino e, desse modo, afastar-se dessas concepções iniciais, entender e ensinar a ciência de modo vinculado com a comunidade científica.

Isso significa conduzir conhecimentos aos alunos de modo significativo, para que tais conhecimentos possam ser aplicados no dia a dia e contribuir, de algum modo, para a melhoria da sociedade como um todo. Nota-se, pois, que é extremamente importante se investir

em “uma docência de qualidade” que, conseqüentemente, resultará em bons profissionais da educação (CARVALHO, 2004, p. 16)

Neste contexto, vemos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que o ensino de Ciências Naturais pode trazer diversas contribuições para os alunos, dentre elas, é afirmando que ele contribui:

[...] para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 24).

Para Azevedo et al. (2012), os professores, ao ensinar, não podem apenas impor “seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (AZEVEDO et al., 2012, p. 3), devem motivar o aluno a compreender que “[...] conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro” (BRASIL, 1997, p. 25).

De acordo com Carvalho (2001), quando o professor estimula a compreensão do conteúdo que está sendo ministrado por meio de atividades que envolvam a investigação, ele está, na verdade, desenvolvendo:

[...] a compreensão de conceitos [que] é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com o acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, propondo, uma explicação casual para o resultado de suas ações e/ou interações. (CARVALHO, 2001, p. 22)

Ainda sobre o ensino de Ciências, Azevedo et al. (2012, p. 9) afirma que “os professores precisam dar oportunidade aos estudantes de exporem suas idéias sobre os fenômenos estudados, num ambiente encorajador, para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas”.

## O que dizem os professores dos Anos Iniciais sobre a relevância do ensino de Ciências Naturais e da Educação Científica

Ao observarmos a tabela 1 é possível perceber que todos os professores entrevistados possuem nível superior, sendo a maior parte deles com formação acadêmica em Letras (50%), Pedagogia (25%) e Matemática (25%), uma vez que alguns docentes (25%) realizaram a complementação em pedagógica para obter formação em Pedagogia. Todos possuem um cargo efetivo na instituição e, a maioria (87,5 %) tem como tempo de atuação 5 anos e cursaram pós-graduação de acordo com a área de conhecimento com que trabalha.

**Tabela 1.** Perfil dos Professores Participantes do Estudo.

FORMAÇÃO INICIAL	CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO	CARGA HORÁRIA	TEMPO DE ATUAÇÃO
Pedagogia (25%)	Educação Infantil (37,5%)	30 horas (62,5 %)	Até 5 anos (87,5%)
Letras (50%)	Psicopedagogia (25%)	40 horas (37,5 %)	Mais que 5 anos (12,5%)
Matemática (25%)	Outros (12,5 %)	-	-

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras através do Roteiro de Perguntas utilizados para as Entrevistas Individuais.

Apenas dois dos professores tem formação inicial em Pedagogia. Desses dois, somente um teve contato com uma disciplina de Fundamentos e Metodologias em Ciências Naturais na graduação.

De acordo com a proposta curricular da Rede de Ensino Municipal, a disciplina de Ciências Naturais não ocupa, nos 1° e 2° anos, uma disciplina específica, desse modo, trabalha-se essa área do conhecimento de modo interdisciplinar. Essa iniciativa já havia sido assumida pela Rede de Ensino Estadual, sendo que diante do momento em que vivemos já era um passo decisivo para a efetivação da Base

Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2016), pois ainda que esta esteja em discussão o trabalho com Ciências Naturais de maneira interdisciplinar já está posto na realidade das escolas.

Ao serem questionados sobre sua compreensão sobre ensino de Ciências Naturais, os docentes responderam relacionando ao modo como eles trabalham as atividades em sala de aula. Em alguns em casos, demonstraram em suas falas uma sequência de conteúdos trabalhados, na tentativa de expressar o que representava a área de Ciências Naturais.

Excerto 1: *“Pela a concepção que eu tenho aqui [...] é mais a ciência mais assim a vivência, mais próximo a vivência do aluno”* (Professor D)

Excerto 2: *“As estações do ano, sobre o corpo humano, se conhecer o próprio corpo, as partes do corpo humano, mais nesse sentido.”* (Professor E)

Com base nesses dois discursos, o que podemos perceber, inicialmente, é que havia uma concepção superficial do ensino de Ciências Naturais, isso porque se observarmos os relatos acima, notaremos que ao serem indagados, os professores recorrem para a definição do conteúdo, todavia tem dificuldade em expressar o que compreendem como objetivo do ensino de Ciências Naturais.

Nesse contexto, para os professores dos Anos Iniciais, trabalhar com Ciências Naturais é o estudo de alguns elementos e/ou situações que fazem parte da vivência do aluno, dando maior enfoque, talvez, as partes do corpo humano, que parece (através dos discursos que ouvimos) ser um dos conteúdos mais trabalhados de acordo com os relatos sobre o que se ensina nessa área. Freire (1996) sucita que o ensino de Ciências Naturais, deve realmente acontecer a partir dessa vivência do aluno, partindo dela para propor atividades e experiências que consigam entrelaçar de modo significativo teoria e prática.

Se nos atentarmos para o que está posto nos PCN (1997), veremos que há inúmeros outros objetivos que também devem ser atingidos por meio do ensino de Ciências Naturais, dentre eles, podemos citar: “compreender a natureza como um todo dinâmico; saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida, dentre tantos outros”. (PCN, 1997, p. 31)

Nas respostas dos docentes foi possível evidenciar que na prática docente há características de um trabalho com o ensino de Ciências Naturais ligado a vertente sócio-interacionista. Rabello e Passos (2013) defendem que por meio das relações os professores acabam contribuindo, ao seu modo, para que os alunos se desenvolvam através da interação diária entre eles. Acrescenta-se também que a maior preocupação é a questão da alfabetização, ensinar os alunos a ler e escrever. Desse modo, os conteúdos específicos, como Ciências Naturais, por exemplo, ficam em “segundo plano”, por assim dizer, não se constituem como foco principal, tornando-se um “apêndice curricular”.

Excerto 3: *“A nossa grade ela não: tem ciências naturais especificamente a gente estuda, trabalha com as crianças ciências naturais mas de uma forma mais contextualizada, não tem ensino específico de ciências naturais porque é uma fase de letramento mesmo então acaba priorizando mais alfabetização tanto a matemática quanto a letrada”* (Professor G).

Ao se pensar no ensino de Ciências, segundo Bizzo (2009), torna-se extremamente relevante levar em conta também a expectativa que os pais tem em relação a esse ensino. De acordo com ele:

Uma disciplina, e mesmo a escola, não se transforma de maneira isolada; ao tentar fazê-lo aparece ao olhos da comunidade como instância bizarra ou defeituosa. A imagem de ciências que as famílias possuem devem ser problematizadas pela escola como parte do repensar a educação, processo que deve envolver a comunidade (BIZZO, 2009, p.37)

Percebe-se, desse modo, que é preciso acontecer um trabalho de parceria entre escola, professores e os pais dos alunos, isso porque, em determinados casos, pode acontecer dos pais terem certa expectativa em relação ao ensino de Ciências Naturais que não condiz com o que de fato será trabalhado, ou seja, se a motivação e incentivo da família estão direcionados para uma concepção de que saber Ciências Naturais é reproduzir conceitos científicos, logo, se a escola promove a educação científica que preza pela compreensão em contraposição da mera memorização, teremos um desarranjo nas expectativas desse

processo de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais. Desta forma, problematizar o que vem a ser esse ensino junto à comunidade se faz importante para que se tenha uma imagem clara da mesma. Assim, o ensino de Ciências Naturais não correrá o risco de ter um caráter “bizarro” ou mesmo “defeituoso” (BIZZO, 2009) aos olhos da comunidade, mas acontecerá a partir de um planejamento feito de maneira conjunta, proveitosa e significativa para a vida do aluno.

Para entender melhor como essa questão da alfabetização poderia estar ligada ao ensino de Ciências Naturais e também de que modo essa área era contemplada de maneira interdisciplinar, indagamos aos professores como isso acontecia e de acordo com o professor E:

Excerto 4: *“Se você vai fazer uma interpretação de texto, nessa interpretação de texto fala algum fato que se passa pela ciências aí a gente fala. É mais oralmente, não tem aquele conteúdo específico”* (Professor E).

Considerando tal afirmação, percebemos que não existe um trabalho planejado e direcionado para que o ensino aconteça de forma interdisciplinar, ele ocorre por acaso, de forma superficial, assim, muitas vezes, provavelmente o estudante nem chega a compreender os elementos que envolvem Ciências Naturais no contexto trabalhado, muito menos a aprender sobre a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, sendo essa essencial para efetivar uma educação científica.

Sobre a noção de interdisciplinaridade,

[...] supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88-89)

Por esse motivo, é perceptível que ela não pode ser trabalhada de qualquer maneira, sem planejamento, ou mesmo “por acaso”, como foi relatado nos discursos dos professores. Pelo contrário, é algo que deve ser, planejado para que funcione, de fato, como um eixo integrador

entre as disciplinas, pois não se trata de aglomerar os conhecimentos, mas de estabelecer um objetivo comum entre os saberes trabalhados.

Existem muitos fatores que tornam complexa a realização de um trabalho interdisciplinar, dentre estes, os relatos dos docentes apontam a não se sentirem preparados, a falta de tempo e outros. Percebemos que os docentes não conseguem desenvolver atividades temáticas e projetos que contemplem Ciências Naturais porque, levando em conta os conteúdos propostos na matriz curricular, não há espaço para desenvolver projetos mais livres do que já está proposto. Assim, foi dito que:

Excerto 5: “[...] *não deixa espaço pra gente desenvolver os projetos, porque já é tanta coisa [...] se eu desenvolver algum projeto, alguma coisa assim que ai seria a parte, deixar completamente de lado aí não sobraria espaço não. Essa é a realidade.*” (Professor H)

Excerto 6: “*A gente não tem muito tempo pra projeto, na realidade.*” (Professor D)

É perceptível, pois, que há esse entendimento por parte dos professores sobre a relevância do ensino de Ciências Naturais, desde os Anos Iniciais, por meio do desenvolvimento de projetos e atividades diversificadas, contudo há a escassez de tempo diante da programação curricular que é trabalhada com base no que é exigido enquanto conhecimento nas avaliações de larga escala.

Sobre essa questão, Krasilchik (1988, p. 56) pondera que:

O ensino das Ciências nos currículos escolares passa a agregar a importância de adquirir, compreender e obter informação e também a necessidade de usar a informação para analisar e opinar acerca de processos com claros componentes políticos e sociais e, finalmente, agir. Esse acréscimo implica um desafio novo para os interessados no ensino de Ciências, com a introdução de aspectos éticos [...]. Assim, a relação entre a cidadania e o Ensino de Ciências passa a envolver novas facetas que precisam ser consideradas quando da preparação de currículos e programas escolares, e propostas de formação de professores.

Todavia, a configuração dos sistemas de ensino, bem como a organização da “matriz curricular” estão entrelaçadas em aspectos



políticos que influenciam diretamente na qualidade do ensino ofertado. Isso porque nos Anos Iniciais, Ciências Naturais não ocupa espaço específico no currículo, uma vez que o foco é Português e Matemática, o que de acordo com o relato dos docentes acontece muito em razão da realização da Prova Brasil, afinal quando questionados, em qual momento conseguem trabalhar de maneira mais significativa com Ciências Naturais, os relatos revelam a relação de importância do conteúdo com o objetivo da avaliação diagnóstica de larga escala:

Excerto 7: “*A gente contempla mais quando tem Prova Brasil. A gente contempla mais os conteúdos de Português, matemática e ciências.*” (Professor A)

Nos relatos dos professores do 3º, 4º e 5º ano existe um trabalho específico, todavia, relatam também o foco pelos conteúdos de português e matemática:

Excerto 8: “*O foco mesmo nosso é matemática e português nos Anos Iniciais.*” (Professor B).

Os docentes ainda justificam que como é necessário dedicar boa parte do tempo previsto para aulas para trabalhar os conteúdos centrais da avaliação diagnóstica de larga escala, nesse caso a Prova Brasil, o tempo não é suficiente pra abordar as demais áreas do conhecimento:

Excerto 9: “*O tempo é escasso e a gente trabalha voltado mais para os conteúdos que caem na Prova Brasil*” (Professor A)

Excerto 10: “*A ementa de ciências é uma ementa grande [...] pra você cumprir tudo você tem que dedicar um bom tempo*” (Professor B)

Excerto 11: “*[...] é um conteúdo que tem um grade curricular muito grande porque é muita informação*” (Professor C)

Nesse sentido, nota-se que a organização do trabalho pedagógico do professor tem sido pautada para encaminhamentos em relação a Prova Brasil. Desse modo, a preparação para avaliação diagnóstica em larga escala acaba por elencar os conteúdos e áreas do conhecimento a serem trabalhados, uma vez que devido ao tempo disponível, nem sempre há oportunidade dos docentes trabalharem, por exemplo, com o que diz respeito a Ciências Naturais.

Sobre o que vem a ser uma avaliação educacional de larga escala, os autores Klein e Fontaine (1995) a definem como:

[...] um sistema de informações que tem como objetivos fornecer diagnóstico e subsídios para a implementação ou manutenção de políticas educacionais. Ela deve ser concebida também para prover o contínuo monitoramento do sistema educacional com vistas a detectar os efeitos positivos ou negativos de políticas adotadas. (KLEIN, FONTAINE, 1995, p. 29)

Esse tipo de avaliação, do tipo em larga escola, preocupa-se muito mais com uma educação do tipo quantitativa do que qualitativa. Tal fato é perceptível, por exemplo, na Prova Brasil, que preza por índices quantitativos que são usados para expressar o bom desenvolvimento da escola ou não e que refletem muito mais em marketing político do que em retorno de ações que possam garantir mais qualidade no trabalho para as instituições.

Na fala do Professor H, ficou evidente que a relevância do ensino de Ciências Naturais é desconsiderada, pois é trabalhada quando possível.

Exerto 12: *“Não tem. É interdisciplinar, específico assim não tem o espaço, a gente assim, fazendo a interdisciplinaridade entre Português, na área de Português, as vezes, o espaço de Ensino Religioso [...] quando a gente tá trabalhando a gente procura trabalhar todos os eixos possíveis”* (Professor H)

Nota-se que Ciências Naturais não ocupa um lugar próprio e aqui não estamos dizendo de um trabalho que seja individualizado, singular, mas os dados revelam que não há também um trabalho coletivo, interdisciplinar que contemple a educação científica nessa área. Isso demonstra que não se reconhece a importância dessa área do conhecimento para a formação científica, humana, uma vez que outros saberes se sobrepõe no trabalho pedagógico que acontece.

Vale pontuar que não há dúvida do quanto o processo de alfabetização é importante nessa etapa educacional. Em corroboração, as autoras dizem que a alfabetização:

[...] é vista como um processo sócio histórico e cultural, no qual preenche a necessidade fundamental das crianças e dos seres humanos de inclusão na genericidade para si, portanto, a alfabetização, como dinâmica da relação entre a apropriação e a objetivação, é um processo voltado para a introdução de indivíduos na continuidade da história. (GONTIJO (2002) *apud* CONCEIÇÃO et al, (s/a), p.4 )

No entanto, alfabetizar também é um termo bastante usado na literatura sobre formação científica, trata-se da alfabetização científica que segundo Chassot (2014) é:

[...] o conjunto de conhecimentos que facilitaria aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. [...] Seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor. (CHASSOT, 2014, p. 62)

Todavia, percebemos na fala do professor E, diante do panorama já apresentado sobre o ensino de Ciências Naturais, que ao contrário de uma alfabetização científica o que há de muito presente é a questão da memorização e cópia. Tal fato se dá principalmente em função do escasso tempo disponível:

Excerto 13: “[...] *Você tem que alfabetizar é claro não só ensinar a criança a ler e escrever mas tem a questão do letramento, tem a questão dela entender o que está lendo, então ficava um pouco complicado nessa questão [...] e ficava assim nessa questão oral e questão de cópia apesar que se você perguntasse pra elas a questão lá, passava uma determinada questão sobre as partes do corpo humano vamos dizer, eles sabiam o que você tava falando eles entendiam*” (Professora E)

Excerto 14: “*Mais na hora de passar acaba que ficava uma cópia [...] porque eles não tinham noção do que respondiam por que tá na fase assim de poder a aprender a ler e escrever*” (Professora E).

Esses relatos apenas confirmam o que já apontamos anteriormente, o quanto o processo de ensino e aprendizagem precisa ser revisto, no aspecto geral e principalmente no que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais, uma vez que é evidente que esse processo se torna mecânico, de modo que o aluno geralmente copia o que o professor passa, sem dar significado ao que está fazendo.

Chassot (2014) enfatiza que alfabetizar cientificamente se faz extremamente necessária para nossa vivência no mundo atual, uma vez que compreender situações corriqueiras e triviais do cotidiano é vital, pois auxilia as pessoas a solucionarem problemas próprios da nossa

vivência. É preciso, portanto, existir interesse por parte das pessoas em se alfabetizarem desse modo e a escola muito pode contribuir para isso. Seguindo esse raciocínio, ainda conforme Chassot (2014, p. 65):

[...] vale a pena conhecer mesmo um pouco de Ciência para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências. Estas vivências não têm a transitoriedade de algumas semanas. Vivemos neste mundo um tempo maior, por isso é recomendável o investimento numa alfabetização científica

Quanto mais indivíduos alfabetizados cientificamente a sociedade tiver, mais ela se transformará, pois a pessoa que possui esse tipo de formação consegue se portar de maneira crítica e reflexiva diante das mais variadas situações e agir perante elas, contribuindo de forma positiva para o desenvolvimento do mundo como um todo.

Entretanto, vemos que o ensino de Ciências Naturais não tem, de fato, acontecido assim, e é importante ressaltar que os limites que impedem contemplar uma educação científica nos Anos Iniciais são resultados de vários fatores impedem essa atuação do docente.

Além da grande influência política na organização do trabalho pedagógico do professor que o imprime estrangular o ensino de Ciências Naturais no cotidiano escolar, somam-se a isso outras barreiras, como a necessidade de dar foco em determinadas áreas do conhecimento em função da Prova Brasil; falta de estrutura, de recursos e de tempo para que os professores possam planejar e ministrar suas aulas, que permitam ao aluno não apenas ter acesso as teorias, mas vivenciar, por meio da prática, experimentos científicos que sejam significativos para os mesmos; além da ausência de uma formação adequada para os professores (oportunidades para a formação continuada) que contribuam para que o ensino de Ciências Naturais aconteça.

Em suma, ao serem questionados sobre como tem acontecido o ensino de Ciências Naturais e como eles acham que deveria ser os professores revelam esses limites:

Excerto 15: *“Eu acho que o conteúdo dessa parte do ensino da base mesmo não tá ruim, mas talvez na forma de aplicar, porque a gente não*

*tem uma estrutura física adequada, material adequado para trabalhar mais a prática.”* (Professor D)

Excerto 16: *“Eu acho que deveria assim, aumentar a carga horária e deveria ser cobrado mais [...] hoje em dia a gente deixa todas as aulas pra dar português e matemática.”* (Professor B)

Excerto 17: *“Se eu tivesse uma formação mais, uma capacitação maior eu estaria mais apta a repassar para o aluno.”* (Professor A)

Excerto 18: *“Eu acho que se a gente pudesse ter uma qualificação mais prática, seria interessante porque a gente fica preso no livro e nessas coisas que a gente pode trabalhar e tudo não tem muito material concreto.”* (Professor C)

Se nos atentarmos para tais dizeres, notamos que o professor D afirma que a matriz curricular não é ruim, considerando que são os Anos Iniciais, mas o problema está na falta de recursos, de estrutura para que o professor tenha condições de realizar um bom trabalho.

O professor B, por sua vez, reconhece que acabam por deixar de lado todas as outras disciplinas, e não apenas Ciências Naturais, para darem prioridade ao ensino de português e matemática, como se as demais também não fossem importantes para o processo de aquisição de conhecimento do aluno. Tanto reconhece, que afirma que os alunos “deveriam ser mais cobrados nesse sentido, tendo uma maior carga horária” para se dedicarem a esse campo do saber, assim, certamente poderiam desenvolver projetos, experiências, atividades, todas voltadas para o ensino de Ciências Naturais e para as demais disciplinas que são importantes para a formação do aluno, uma vez que privá-los disso é impedir que tenham acesso ao conhecimento histórico, social, político e científico produzido ao longo dos anos.

Por fim, o professor A e C ressaltam a questão de falta de formação específica para ensinarem Ciências Naturais. Em alguns cursos de licenciatura em Pedagogia é oferecida a disciplina de Fundamentos e Metodologias de Ciências Naturais, a mesma pretende dar subsídio para o Pedagogo no trabalho com essa área do conhecimento, no entanto, o último concurso público realizado pelo município permitiu que profissionais das mais variadas áreas do conhecimento pudessem

ser contempladas para as vagas de professor da Educação Infantil e/ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Assim, um professor, por exemplo, com formação específica nas demais licenciaturas, aprovado no concurso, pode estar atuando em uma sala de Anos Iniciais, ainda que sua formação não tenha sido para esta etapa da Educação Básica.

Percebemos, desse modo, o quão importante é o Pedagogo atuar nessa etapa educacional, uma vez que as outras áreas, mesmo que sejam licenciaturas, não contemplam conhecimentos sobre o desenvolvimento da criança como, por exemplo, a questão do brincar, do cuidar, que são tão importantes nessa fase, bem como a questão do ensino de Ciências Naturais e outros conhecimentos específicos para a Educação Infantil e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, percebemos que, na maioria das vezes, o professor acaba se adaptando a situação e tal fator, acaba por interferir no processo de aprendizagem, pois os elementos constituintes da formação docente são importantes para a atuação do professor, moldando e caracterizando o modo como ele se desempenha não só na didática, mas também no ensino de conhecimentos científicos específicos.

Fato que demonstra isso é que ao perguntarmos sobre a Educação Científica, se conhecem ou já ouviram falar, os professores, quase que em sua totalidade, relataram desconhecer esse processo e até mesmo o conceito. Para Cachapuz (2005), é a educação científica que contribui para o desenvolvimento tanto pessoal quanto social do aluno. Por isso, não basta ser educador, é preciso atuar como um educador científico, que instiga nos alunos a curiosidade, o interesse por querer aprender, pesquisar, descobrir, refletir, conhecer, enfim, problematizar as inovações tecnológicas que não param de surgir no mundo capitalista e consumista no qual estamos inseridos.

O reconhecimento da relevância do ensino de Ciências Naturais está intimamente ligado a compreensão do que se trata a Educação Científica. Se não há entendimento do que se trata formar cientificamente um aluno, dificilmente será possível perceber, avaliar o quanto Ciências Naturais é essencial como conhecimento a ser

trabalhado na escola, visto que a educação científica fornece inclusive subsídios para que o professor pense em alternativas pedagógicas que consigam promover uma aprendizagem significativa em Ciências Naturais.

Há muito o que se caminhar nessa direção, mas encontrar as dificuldades talvez seja o início para problematizar a realidade da Educação Básica e de como tem acontecido ou não o ensino de Ciências Naturais em etapas como os Anos Iniciais. Discutir sobre a educação científica é essencial não só para a promoção acadêmica de docentes e escolares, mas para a formação mais ampla enquanto humano, cidadão que vive e interage com o meio, com os outros em suas relações sociais e que a partir do conhecimento científico pode buscar por maior qualidade de vida.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir desse estudo, foi possível verificar que os profissionais entrevistados consideram como Ciência, suas atividades pedagógicas em sala de aula, destacando que o que está posto pelo sistema educacional é que é mais importante ensinar saberes com o foco mais voltado para a Prova Brasil o que não garante a educação científica, pois o foco é o sucesso do aluno no referido exame que impactará no desempenho da escola e conseqüentemente de toda a rede de ensino.

Ficou evidente também a fragilidade dos docentes para à prática científica e como esses são exaustivamente cobrados para que a realize, sem qualquer apoio do governo, ferindo assim o direito desses indivíduos em se empoderarem cientificamente. O elo entre universidade e Educação Básica a partir de atividades de formação profissional, tende a propiciar o debate sobre essas questões de modo a estimular a busca por esse direito, bem como a compreensão da relevância do ensino de Ciências Naturais e da educação científica para a formação humana e cidadã.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. p. 19- 33.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª ed. – São Paulo: Biruta. 2009

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2016. Disponível em < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>> Acesso em: 19 de Fevereiro de 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70. 2004.

BONATTO et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Ijuí: Rio Grande do Sul. 2012.

CACHAPUZ, A.; PEREZ, G. D. **A necessária renovação no ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências. In: **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004. p. 1-17.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ed. – Ijuí: ed. Unijuí, 2006. – 440p.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 6ed. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. – 368 p. – (Coleção educação em química)



CONCEIÇÃO, R. C.; PEREIRA, M. N. S.; CAVALCANTE, L. M. **Alfabetização e Letramento e sua importância no ensino fundamental, proporcionando a leitura e escrita.** s/a.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2011.

DRIVER, R. et al. **Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula.** Química Nova na Escola, n. 9, p. 31-40, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente.** São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ªed. São Paulo: Atlas. 2002.

HAMBURGUER, E, W. et al. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56p.

KELIN, R. N e FONTENIVE, S. **Avaliação em larga escala: uma proposta inovadora.** Brasília, ano 15, n.66, abr./jun. 1995.

KRASILCHIK, M. **Ensino de ciências e a formação do cidadão.** Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

\_\_\_\_\_. e MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** São Paulo: Moderna, 2004.

KRAMER, S. **Melhoria da qualidade do ensino: o desafio da formação de professores.** In: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, n.165, p.189-207, 1989.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores.** Espanha,

Editora Paidós, 1997. (Originalmente publicado sob o título: Talking science: language, learning and values, em 1990)

MENEZES, L. C. de. **Mais paixão no ensino de ciências.** Revista Escola. p.19-21, jan./ fev. 2003.

MOURA, A. M. **Educação científica e cidadania**: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis/ Maria Aparecida Moura (Org.). - Belo Horizonte: UFMG / PROEX, 2012. 280 p.: il. (Diálogos, 2)

MOURA, M. T. **Alfabetização de Adultos**. Freire, Ferreiro, Vygotsky. Contribuições teórico-metodológicas à formulação de propostas pedagógicas. Tese de Doutorado. PUC/SP. 1998.

RABELLO, E. T.; PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. 2013. Disponível em <http://www.josesilveira.com> Acesso em 14 de Janeiro de 2016.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2., 1999, Valinhos. Atas...Valinhos, 1999.

SILVA. C. C.; MOURA. B. A. **A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos**: o caso da popularização da óptica newtoniana. Departamento de Física e Informática, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, 2007.

TEIXEIRA, F. M. **Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais**. Ensaio, Belo Horizonte, v.8, n. 2 , p. 121-132, 2006.

VANNUCCHI, A. I. A relação ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciência**: unindo pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 77-99.

VALE, J. M. F. do. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 5-15.

## CAPÍTULO 4

### **REPENSANDO A PRÁTICA DOCENTE: a experimentação nas aulas de Química na rede pública de ensino em Anápolis-GO**

Maria Helena Ferreira de Souza<sup>11</sup>

Mirley Luciene dos Santos<sup>12</sup>

Cleide Sandra Tavares Araújo<sup>13</sup>

As escolas, quanto ao processo de ensino-aprendizagem, estão modificando sua atenção em resposta à qualidade exigida por uma sociedade em constante desenvolvimento. Este processo pede um professor que não seja somente um transmissor, mas também um mediador e investigador que proponha a construção do conhecimento de forma significativa, de modo que o que se aprende possa ser utilizado no cotidiano.

Nesse contexto, o professor precisa procurar meios diferenciados de ensinar, facultando aos alunos maneiras diferentes de aprender de

---

11 Mestre pelo Mestrado Profissional em Ensino de Ciências-PPEC/UEG e graduação em Química na Universidade Estadual de Goiás/CCET. Pós-graduação em Ciências da Natureza pela Universidade de Brasília/UnB. Atuou no Colégio da Polícia Militar de Goiás Dr. César Toledo ministrando aulas de química geral e físico-química. E-mail: helena\_educ@hotmail.com

12 Graduada em Ciências Biológicas com Mestrado em Botânica (1997) e Doutorado em Ecologia (2003) pela Universidade de Brasília e Pós-Doutorado em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás. É docente efetivo com dedicação exclusiva na Universidade Estadual de Goiás – UEG e atua no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – PPEC/UEG. E-mail: mirley.santos@ueg.br

13 Pós-doutora e Licenciada em Química Analítica pela Universidade Federal de Uberlândia/UFU. Atualmente é docente efetivo dedicação exclusiva/(RTIDP) na Universidade Estadual de Goiás – UEG/CCET. Tem experiência em Ensino, Formação de Professores, Administração Pública e Análises atuando: FAAS, águas, metais, adsorventes naturais lignocelulósicos do bioma do cerrado. E-mail: cstarjb@yahoo.com.br

forma não fragmentada e contextualizada. No ensino de Química, a abordagem instrumental da disciplina, na qual se trabalha somente com fatos, conceitos, teorias, fórmulas e propriedades de forma transmissiva receptiva inviabiliza estratégias diversificadas que colaborem para a construção de conhecimentos com qualidade (LIMA FILHO *et al.*, 2011). Uma das propostas educacionais que pode mudar tal cenário é a atividade experimental com abordagem investigativa para os conteúdos didáticos elencados nos currículos, tornando o conteúdo mais atrativo (BRUNING; SÁ, 2013).

Diante de tais apontamentos, esse estudo objetivou traçar um perfil dos professores da disciplina de Química em escolas estaduais da cidade de Anápolis-GO, quanto a sua formação acadêmica e tempo de atuação; identificar se esses professores compreendem a abordagem investigativa e se a utilizam e por fim, delimitar as suas dificuldades no cotidiano escolar, no que diz respeito a inserção de novas propostas metodológicas, como a experimentação utilizando a abordagem investigativa.

## **APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO**

O ponto central no ensino de Química é alinhar teoria e prática, não prevalecendo um desses campos em detrimento do outro. É fundamental que a junção aconteça para que os estudantes possam vivenciar e observar em seu cotidiano fenômenos químicos, além de compreenderem a importância desta disciplina, a qual tem sido descrita como de suma importância para a popularização da Ciência, colaborando para que os educandos construam concepções fundamentadas sobre a natureza do conhecimento científico. E para que isso realmente se efetive na prática, faz-se de caráter fundamental a formação de professores que visualizem e entendam essa aplicação na sala de aula.

O uso da experimentação sempre foi uma constante no ensino de Química, porém, tem sido questionada a abordagem utilizada nas escolas, onde estudos reiteram que ainda há uma predominância da

utilização de livros didáticos e das atividades ali representadas, por meio de um método pronto, finalístico (POZO; CRESPO, 2009). Já a abordagem que se apresenta como estratégia alternativa é a investigativa. A experimentação é uma das possibilidades de uso dessa abordagem que tem sido amplamente discutida na literatura, como nos estudos de Moreira e Masini (2001); Vidrik e Melo (2015), Dorigon *et al.* (2016), dentre outros. Segundo essa abordagem, o estudante não pode ser somente um observador ou seguir um roteiro definido. É preciso que haja a perspectiva de investigação, que é o processo de questionar, como a própria palavra diz, de investigar, poder descobrir algo novo.

Para melhor entendimento do que se discute, faz-se necessário conceituar ou caracterizar o que vem a ser abordagem investigativa. Wartha e Lemos (2016) descrevem a investigação como um método que visa resolver questões químicas por meio de descoberta. Já Molena e Ritter (2014) referem-se a abordagem investigativa como um recurso pedagógico que auxilia o estudante quanto a explicitação, problematização e significação de conceitos. Portanto, essas atividades estimulariam o educando a investigar, entender e por fim apropriar-se de conceitos, favorecendo assim a aquisição de conhecimentos de forma mais significativa.

Não há na literatura um consenso acerca do que seja o ensino por investigação, ou ensino com abordagem investigativa, sendo encontrados vários termos referindo-se a ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas, dentre outras denominações (BASSOLI, 2014). Para Bassoli (2014, p.583), apesar de haver uma falta de consenso acerca das atividades investigativas, o ponto de convergência entre as diversas concepções seria “a presença da problematização – enquanto propulsora da investigação e a perspectiva de aproximar a atividade dos cientistas ao ensino de ciências”. E nesse sentido é esclarecedora a posição de Bassoli (2014), que aponta:

[...] é importante distinguir o “ensino por investigação” das “atividades práticas investigativas”. O primeiro é uma perspectiva de ensino baseada na problematização, elaboração de hipóteses e teste de

hipóteses, seja por meio da pesquisa, seja por meio da experimentação, podendo, portanto, envolver ou não atividades experimentais. As atividades práticas investigativas situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos. Entretanto, baseiam-se, imprescindivelmente, na experimentação (BASSOLI, 2014, p. 583).

Borges (2002) salienta que, em uma atividade de investigação realizada em uma sala de aula, o estudante deve ser colocado frente a uma situação na qual ele seja solicitado a fazer algo mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante. Para Azevedo (2006), uma atividade de investigação, para que assim possa ser considerada, deve levar o estudante a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas se limitar a favorecer a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos.

Ao planejar uma atividade experimental com abordagem investigativa, o professor de Química deve buscar inicialmente uma problemática, ou seja, apontar um problema aos estudantes para que esses possam elaborar hipóteses, buscar evidências por meio da realização de um experimento, bem como construir argumentações, discussões e conclusões a respeito do problema investigado. De acordo com Vidrik e Mello (2015):

Com o uso da atividade experimental investigativa, o processo percebe o aluno mais interessado, procurando respostas para resolver o problema, discutindo com o professor sobre as estratégias a serem utilizadas. Além de o professor ser uma referência aos seus alunos e procurar sempre estar por perto auxiliando, é de fundamental importância que o mesmo procure não fazer interferência no ato da atividade experimental, com o objetivo de fazer com que os alunos sigam o caminho da investigação e consigam aprender os conceitos ensinados (VIDRIK; MELLO, 2015, p. 187).

Diante do pressuposto de que a Química apresenta-se como uma das disciplinas que apresentam conceitos difíceis de serem compreendidos pelos estudantes, o professor precisa procurar meios diferenciados de ensinar, facultando aos estudantes maneiras diferentes de aprender (LIMA; ALVES, 2016). É nesse contexto que a atividade

experimental com abordagem investigativa se apresenta como uma proposta educacional que pode vir a contribuir para instigar o interesse dos estudantes pela Química, bem como a sua compreensão como Ciência que contribui para o melhor entendimento dos fenômenos químicos e a sua presença no nosso cotidiano.

As atividades experimentais muitas vezes causam motivação nos estudantes, tornando o conteúdo mais atrativo (GIORDAN, 1999; BRUNING; SÁ, 2013). Isso faz com que o estudante seja desafiado a descobrir o novo, de poder questionar e buscar soluções, apresentando assim posicionamento mais ativo na construção de seu próprio conhecimento. É importante que essas atividades não apresentem respostas prontas, levando o estudante a descobrir por meio da atividade prática experimental o fenômeno químico. Para isso, deve-se oferecer aos educandos somente questões norteadoras em um processo de mediação por parte dos professores, desenvolvendo-se assim uma relação mais investigativa com a atividade proposta (WARTHA; LEMOS, 2016).

Portanto, as aulas experimentais demonstram-se de total relevância, pois favorecem um ensino de Química mais interessante e motivador, e com isso deveriam ser mais utilizadas nas escolas. Porém, para que isso aconteça, faz-se necessária a junção de esforços de todos, professores, estudantes, direção, comunidade. É preciso estrutura física dentro das escolas e capacitação dos professores para a tomada de uma nova postura didática na abordagem dos conteúdos químicos.

Nesse contexto, o presente estudo de caráter descritivo e exploratório foi desenvolvido objetivando identificar o perfil dos professores que ministram a disciplina de Química no Ensino Médio em escolas da rede pública estadual na cidade de Anápolis-GO; verificar as principais metodologias utilizadas na sua prática e investigar os seus conhecimentos e concepções a cerca da experimentação com abordagem investigativa nas aulas de Química.

Para tanto foram recrutados 58 professores de Química que atuam em 35 escolas da rede estadual de ensino no município de Anápolis-GO. Um dos instrumentos de coleta de dados utilizado

foi o questionário estruturado aplicado no local de trabalho dos professores, após o seu esclarecimento e livre consentimento, entre os meses de outubro e dezembro do ano de 2016. Os respondentes foram questionados sobre tempo de docência, carga horária semanal, número de turmas e turnos que trabalham, tempo de formação e quais as formações de caráter continuado. Referente ao ensino de Química, os questionamentos abordaram as dificuldades, recursos utilizados, dando-se ênfase ao uso da experimentação nas aulas de Química. E por fim, foi questionada a concepção dos respondentes em termos de experimentação e abordagem investigativa. A partir da aplicação do questionário, todo material obtido foi interpretado para análise e discussão dos resultados.

Outro instrumento utilizado na coleta dos dados foi o método do grupo focal que objetivou coletar informações sobre o conhecimento dos professores de Química sobre a experimentação com abordagem investigativa. Iervolino e Pelicioni (2001) explicam que a utilização do método por grupo focal consiste basicamente na avaliação junto a um determinado grupo, ou melhor, entrevista em grupo, que visa colher dados a partir de tópicos específicos e diretivos. O estímulo ativo à interação do grupo está relacionado, segundo os autores, a conduzir a discussão do grupo focal e garantir que os participantes conversem entre si em vez de somente interagir com o pesquisador ou moderador.

Para a composição do grupo focal, realizou-se uma amostragem entre os professores respondentes do questionário. Ao todo, doze professores foram selecionados e convidados para participarem do grupo focal, considerando que, a quantidade ideal de componentes indicada para a realização desta atividade é o mínimo de seis e o máximo de dez (IERVOLINO; PELICIONI, 2001). Os professores selecionados se enquadravam nos seguintes critérios: tempo de docência (professores no início da carreira de até cinco anos de atividade, professores no meio da carreira entre dez e quinze anos e professores encerrando suas atividades aqueles com mais de vinte anos); gênero (distribuição entre masculino e feminino); vínculo empregatício (contratado e concursado); professores de escolas maiores e com mais recursos,



bem como de escolas menores e com menos recursos (entende-se por recursos a estrutura física da escola, material de apoio, laboratórios de ciências, informática, etc.). Dos doze professores convidados, cinco compareceram no dia agendado para a realização do grupo focal.

Para a realização da atividade, os professores foram reunidos com o intuito de dialogar sobre alguns temas abordados no questionário. A reunião aconteceu na manhã do dia 27 de maio de 2017. Após a recepção dos professores com um café da manhã teve início as atividades do grupo focal. Os objetivos da reunião e como seria realizada foram apresentados aos participantes, sendo solicitado o consentimento dos mesmos para registrar o evento por meio de filmagem, gravação e anotações (feitas pelos colaboradores, no caso, um observador e um relator) para facilitar a análise (posterior) dos dados obtidos.

Barbour (2009) ressalta a importância do roteiro de tópicos na condução do grupo focal, pois, esse processo permite ao pesquisador focar-se nas questões importantes para aquilo que está sendo estudado, em vez de enfatizar as percepções ou determinações do pesquisador. Esses tópicos foram apresentados ao grupo utilizando-se pequenos cartazes contendo dicas relacionadas ao tema da pesquisa, evitando assim, o questionamento diretivo por parte da pesquisadora que procurou (o tempo todo) não intervir no diálogo entre os professores.

As informações obtidas com os questionários foram analisadas e também confrontadas com as falas dos professores que participaram do grupo focal, apresentando assim o método descritivo, ou seja, onde os fatos são observados, registrados e analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles, conforme descreve Marconi e Lakatos (2008). As transcrições dos textos dos professores nos questionários, bem como as transcrições dos episódios de falas no grupo focal são identificadas com a letra P (Professor(a)) seguido de um número, de modo a não identificar o professor pesquisado.

## APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

Ao todo, 58 professores responderam ao questionário aplicado. A maioria é do sexo feminino (66%), enquanto 34% são do sexo masculino. Em relação à idade, a maioria está na faixa etária de 30 a 39 anos (45%), seguidos de 40 a 49 anos (21%), de 25 a 29 anos (15%), até 24 anos (12%) e somente 7% aqueles com 50 anos ou mais. Em relação à formação acadêmica, 88% dos professores possuem formação acadêmica na área de Química, 5% possuem formação acadêmica em Ciências Biológicas, 5% possuem formação acadêmica em Física e 2% em Matemática.

Soares (2015) apontou que um dos fatores que compromete a qualidade no ensino de Química, é que muitos professores que lecionam essa disciplina são formados em outras áreas, ou seja, não contam com formação adequada, e com isso, não são capazes de atender as necessidades do processo educacional e dos estudantes. Esse quadro, porém, não foi evidenciado no estudo realizado junto aos docentes de Química pesquisados, já que a maioria possui formação na área (88%).

Sobre o tempo de docência, obteve-se que a maioria dos docentes, em torno de 60%, possui menos de 10 anos de atuação docente, e os demais 40% com mais de 11 anos. Sobre a carga horária, a maioria (59%) dos professores pesquisados conta com carga horária semanal de 29 a 42 horas/aula. O número de turmas para as quais esses docentes ministram aulas no decorrer da semana também é elevado, já que 53% dos professores disseram ministrar aulas entre três a dez turmas.

Damasceno *et al.* (2011) traçou o perfil dos professores de Química no Estado de Goiás, e evidenciou que a falta de valorização do professor como um todo tem colaborado para desestimular a escolha profissional na área do magistério, o que pode se exemplificar com cargas horárias excessivas e má remuneração. Assim, graduados de Química optam por atuarem em outros ramos, favorecendo a uma defasagem desse perfil profissional, sendo que muitas vezes profissionais graduados em outros cursos de licenciatura irão assumir a disciplina de Química. Diferente do que foi observado na presente pesquisa, em que 20% dos

professores registrados nas secretarias regionais de educação eram licenciados em Química, sendo o maior número na cidade de Anápolis (17%). Esse resultado pode ser atribuído a presença do Campus da Universidade Estadual de Goiás na cidade de Anápolis que oferece o curso de Licenciatura em Química. Além disso, a presença desses docentes pode ser ampliada por meio da realização de concursos, bem como a abertura de novos cursos de Licenciatura em Química.

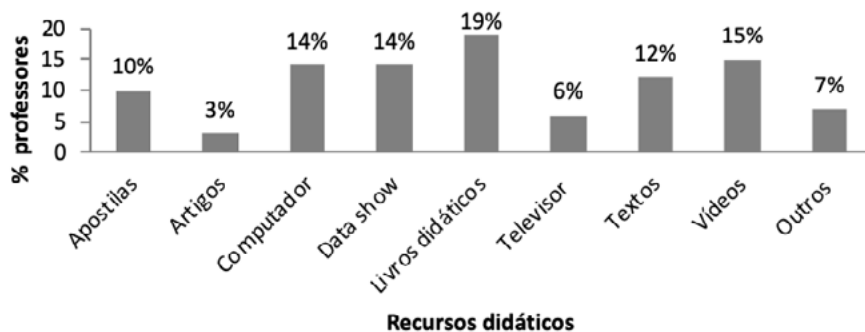
Referente ao turno de trabalho, poucos são os docentes que atuam somente em um turno, sendo que 17% apontaram trabalhar no período matutino, 2% no vespertino e 5% no noturno. Existem ainda aqueles que trabalham em mais de um turno e até nos três turnos. Silva *et al.* (2016) apontaram que o excesso de carga horária, com diferentes turmas, pode dificultar o planejamento dos educadores quanto a diversificação de metodologias, sendo esse um dos fatores elencados em relação às dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar.

Referente à natureza contratual do vínculo de trabalho com a escola pública, a maioria dos docentes (69%) são concursados, e 31% tem vínculo de trabalho com as escolas públicas por meio de contratos.

Questionados sobre as percepções em relação às dificuldades enfrentadas, a maioria aponta a falta de recursos (vidrarias, reagentes, equipamentos, etc.), local apropriado para o desenvolvimento de atividades e dificuldades e desinteresse por parte dos estudantes.

Quando indagados sobre os recursos didáticos utilizados na preparação e ministração de aulas, os professores apontaram os recursos apresentados na Figura 1. Dentre estes, pode-se destacar a ampla utilização do livro didático. Conforme apontado por Miguéns (1994) e Ferreira (2000), a utilização de outros recursos didáticos pode tornar o ensino mais dinâmico e atrativo aos alunos. Oferecer ao aluno uma proposta pedagógica que favoreça a aprendizagem significativa, conforme exposto por Lemos (2005) e Soares (2015), como por exemplo, a utilização de experimentos, colabora para a construção mais efetiva de conhecimentos além de possibilitar que as aulas sejam diferenciadas e atrativas.

**Figura 1:** Percentual dos recursos didáticos utilizados pelos docentes de Química da rede pública estadual no município de Anápolis-GO



**Fonte:** Pesquisadoras (2017).

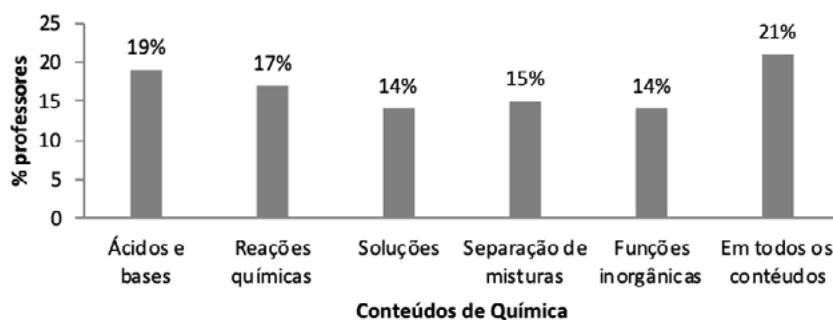
Observa-se assim que são diversos os recursos didáticos que o educador pode utilizar na sua prática pedagógica, porém, o tradicionalismo ainda é a forma mais utilizada, conforme observado nos estudos de Santos *et al.* (2013); Lima e Alves (2016) e Lessa e Prochnow (2017), que apontam ampla utilização de aulas teóricas expositivas. Os autores ressaltam ainda que os professores até realizam abordagem experimental, porém normalmente alinhado aos livros didáticos e a ‘receitas prontas’.

Quanto às questões referentes ao conhecimento dos educadores quanto à experimentação no ensino de Química de um modo geral, bem como a experimentação com abordagem investigativa, obtivemos que a maioria dos docentes aponta a utilização de atividades em laboratórios como a melhor forma de experimentação. E quando questionados sobre em quais conteúdos a experimentação poderia ser aplicada, os professores citaram Ácidos e Bases, Reações Químicas, Soluções, Separação de Misturas, Funções Inorgânicas e por fim, apontaram que a experimentação pode ser utilizada em todos os conteúdos (Figura 2).

Os professores possuem o conhecimento de ferramentas utilizadas na experimentação, como exemplo a aula prática e os melhores conteúdos que podem ser trabalhados. Porém demonstram

desconhecer as formas de experimentação em si, o que pode reduzir as diferentes abordagens possíveis na experimentação. Essa redução pode influenciar no processo de ensino já que existem, na realidade das salas de aula, estudantes com diferentes necessidades e formas de aprendizagem.

**Figura 2:** Percentual dos conteúdos que melhor se aplica a experimentação segundo os professores de Química da rede pública estadual no município de Anápolis-GO.



**Fonte:** Pesquisadoras (2017)

Sobre o uso da experimentação no cotidiano escolar foram relatadas as seguintes dificuldades: falta de material, de local e de recursos adequados para o desenvolvimento das atividades, bem como a falta de tempo. Mesmo assim, mais da metade (52%) dos professores responderam que utilizam um espaço diferente da sala de aula e que esses espaços incluem o laboratório de ciências (47%), praça (23%), pátio (13%), quadra de esportes (10%), biblioteca (3,5%) e laboratório de informática (3,5%). Apontaram, no entanto, a dificuldade em comportar a quantidade de estudantes dentro dos laboratórios.

De acordo com Maldaner (2003), apesar da importância da experimentação como ferramenta facilitadora no Ensino de Química, ainda assim, a maioria dos professores não a utiliza como ferramenta pedagógica. Ainda segundo o autor, a justificativa para isso recai muitas

vezes na estrutura inadequada dos colégios, ou seja, a falta de reagentes, espaços que não fornecem a segurança necessária e inviabilizam as atividades práticas, carência de profissionais responsáveis pelo laboratório, entre outros.

Wartha e Lemos (2016) também ressaltaram que a formação deficiente do professor, bem como a falta de conhecimento quanto a utilização de abordagem investigativa por meio de experimentos são fatores que dificultam a melhor aplicação de tais recursos. Porém, os autores enfatizam que há outras causas limitantes como o excesso de carga horária, o trabalho em diferentes escolas, a falta de materiais adequados e o planejamento.

Mesmo com as dificuldades apresentadas pelos professores quanto ao uso da experimentação no cotidiano escolar, eles a utilizam inconscientemente em suas práticas, quando fazem uso de espaços informais, materiais didáticos e atividades lúdicas, conforme descrito pelos mesmos através do grupo focal. Essas atividades seriam mais assertivas se os professores conhecessem a abordagem que vão utilizar. Faz-se necessária a formação continuada dos professores para que eles possam acompanhar o processo evolutivo da educação (dos estudantes, dos conteúdos, das tecnologias). Seria uma forma de atenuar parte da dificuldade da falta de apoio e de preparo relacionada com quem ensina.

Sobre a fundamentação teórica realizada no planejamento das atividades práticas experimentais, observamos que a maioria dos docentes (83%) utiliza diferentes recursos, enquanto 17% não se fundamentam teoricamente. Os recursos mais utilizados pelos professores na preparação de suas aulas foram: livros (36%), internet (19%) e artigos científicos (20%). Os demais recursos utilizados somaram juntos 25% e incluem cursos de especialização, apostilas, vídeos, entre outros. Percebe-se que os professores têm uma boa relação com as tecnologias, o que possibilita a diversificação das aulas, uma otimização do tempo no preparo das mesmas o que facilita o processo de ensino aprendizagem.

A maioria dos docentes (67%) diz utilizar-se de roteiros ao realizarem os experimentos. Segundo Ferreira, Hartwig e Oliveira

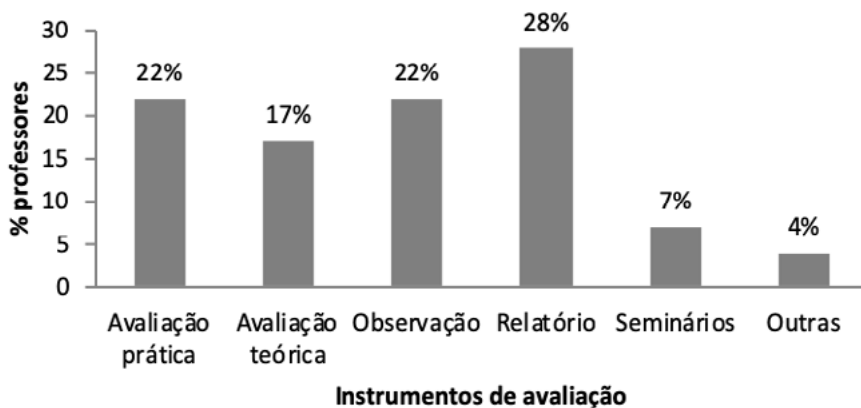
(2010, p. 102), as atividades de laboratório geralmente “são orientadas por roteiros predeterminados do tipo “receita”, sendo que para a realização dos experimentos os alunos devem seguir uma sequência linear, passo a passo, na qual o docente ou o texto determinam o que e como fazer”.

Conforme evidenciado pelas respostas dos professores, a abordagem predominante nos roteiros ainda é a demonstrativa. Conforme Soares (2015) essa predominância de metodologias tradicionais no ensino dificulta as aulas inovadoras e desfavorece a construção de novos saberes e descobertas por parte dos alunos. Essa predominância de metodologias ditas tradicionais opõe-se a proposta pedagógica de que os conteúdos de Química precisam da construção de significados, ou seja, que o estudante visualize em seu cotidiano os conteúdos apreendidos em sala de aula (LIMA, 2013). Nessa mesma linha Schnetzler, Silva e Antunes-Sousa (2016, p.586) ressaltam que “nas aulas de Química é preciso ir além onde não se busque somente fazer os experimentos, mas também interpretá-los”.

Os professores foram indagados sobre a forma de avaliação dos estudantes após a aplicação das aulas experimentais e apontaram o relatório como o principal instrumento de avaliação (28%). Os demais instrumentos de avaliação são apresentados na Figura 3.

O processo de avaliação da aprendizagem classificatório e quantitativo nas escolas é uma realidade. Essa realidade é reiterada por Custódio (2014) que ao analisar 19 escolas da cidade de Anápolis-GO junto a disciplina de Química, observou processo de avaliação utilizando provas, trabalhos e atividades, os quais buscavam utilizar teoria e prática, sendo necessária uma avaliação mais global em torno das aulas de Química. Já Apfelgrun (2014) desvela que o estudante deve ser avaliado após as aulas experimentais em cima de seu interesse, participação, motivação, do seu aspecto questionador, autoconfiança na tomada de decisões, e não ficar refém somente de aspectos quantitativos e classificatórios, conforme também foi verificado no presente estudo.

**Figura 3:** Instrumentos de avaliação dos estudantes utilizados nas atividades práticas de experimentação pelos professores de Química da rede pública estadual no município de Anápolis-GO



**Fonte:** Pesquisadoras (2017)

A última parte do questionário referia-se à concepção dos docentes quanto à abordagem investigativa. Dos docentes, 52% afirmaram não ter conhecimento sobre essa abordagem de ensino. Dos professores que assumiram possuir conhecimento sobre a abordagem investigativa, destacamos alguns trechos das respostas presentes nos questionários aplicados.

*(P1) Sim. Sempre procurei relacionar a aprendizagem com a realidade do aluno, através de leituras, jornais exemplos do cotidiano.*

*(P2) Sim. Experimentação, levantamento de hipóteses, generalização, e formulação do problema.*

*(P6) Procuro instigar os alunos a entender o processo de ensino, construindo junto à vontade de aprender e investigar.*

*(P8) Sim. Uma abordagem que visa aplicação prática dos conteúdos, o conteúdo trabalhado deve ter um significado para o aluno de forma dinâmica, ou seja, presença do conteúdo na vida prática do aluno de forma precisa.*

*(P15) Sobre a teoria da aprendizagem de Ausubel que vem propor que devemos valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.*

*(P31) Acredito que a abordagem significativa é fazer com que as aulas da área das ciências tenham um caráter investigativo*



Fica evidente por meio da reprodução dos trechos apresentados que os professores confundem a abordagem investigativa com a aprendizagem significativa. A abordagem é do ensino, ou seja, é o modo pelo qual os professores irão abordar os conteúdos, nesse caso problematizando-os e mediando um processo que levará a construção de conhecimentos pelo próprio aluno no intuito de buscar soluções para o problema inicial. Já a aprendizagem significativa diz respeito a uma teoria de como se dá o processo de aprendizagem dos conteúdos, são, portanto, conceitos diferentes, embora relacionados a um mesmo processo: o de ensino aprendizagem.

A abordagem investigativa implica, segundo Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), entre outros aspectos, em planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Ainda para Zômpero e Laburu (2011, p. 68) “a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico”. Ainda de acordo com esses autores, os pressupostos do ensino por investigação com base em estudos de diferentes abordagens e autores ressaltam que as atividades devem partir sempre de situações problemas. Essas situações podem ser levantadas tanto pelos estudantes como pelos professores, sendo de fundamental importância que “os alunos se interessem pelo problema a ser investigado, de forma a serem motivados a resolvê-lo” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 75).

No geral, os professores pesquisados apresentam algumas dificuldades em se adotar a abordagem investigativa de ensino, bem como citam os pontos fortes e fracos da abordagem:

*(P4) Forte: Gera independência no aluno. Fraco: demanda muito tempo, atividade e interesse por parte do aluno. É difícil mensurar o conhecimento. É mais interessante usar esporadicamente, não diariamente.*

*(P6) Foge do tradicional e deve ser trabalhado de forma interativa e participativa, pois do contrário pode ter efeito negativo.*

*(P26) Fracos: interesse do aluno ao novo. Forte: Quando desperta o aluno a investigação.*

*(P36) Primeiro os alunos e a sua participação efetiva no processo que devem sair de expectador e os professores que são apenas incentivados a serem tradicionais.*

*(P49) Pontos fortes: as aulas têm maior significado para os alunos, e a aula fica mais atrativa e participativa. Pontos fracos: a falta de recursos e materiais.*

Conforme evidenciado nos apontamentos dos educadores, a maior dificuldade está na participação e comprometimento dos estudantes na busca pelo conhecimento. Não adianta oferecer recursos e materiais didáticos dinâmicos e atuais, se os estudantes não estiverem envolvidos na busca pelo aprendizado. Outro ponto elencado é o não fornecimento de materiais e recursos por parte das escolas para tais atividades. Isso muitas vezes faz com que os educadores optem pelo mais fácil, mantendo assim a forma mecânica, o ensino tradicional.

Oliveiros (2013) sintetizou em seu estudo alguns pontos que segundo a autora geram dificuldades no processo de utilização do ensino por investigação ou da abordagem investigativa, tanto por parte do professor quanto do estudante. Esses pontos incluem a falta de esforço para entender a metodologia tanto pelo professor quanto pelo estudante; mudança de foco central para o estudante; teorias de ensino, aprendizagem e investigação; gestão do tempo para atender o ritmo diferenciado do estudante; lacunas na formação inicial; organização curricular vigente e a necessidade de políticas públicas para a educação básica, destacando a valorização do magistério e um ensino de qualidade. Adicionalmente, Rocha (2017) ao aplicar e avaliar uma atividade prática investigativa junto a estudantes da Educação Básica salientou que existem fatores externos, que não são intrínsecos aos fundamentos da abordagem, significativos e limitadores para se desenvolver as atividades investigativas. Segundo o autor, salas lotadas, indisciplina, estrutura da escola, a cultura escolar e o contexto social são aspectos que restringem, não somente as atividades investigativas, mas outros tipos de atividades a serem desenvolvidas na escola.

No intuito de ampliar e aprofundar a compreensão sobre as concepções e uso da experimentação com abordagem investigativa pelos professores de Química da rede pública estadual de ensino de Anápolis-GO, bem como das dificuldades apresentadas, realizamos o grupo focal com uma amostragem dos professores que responderam ao questionário. Essa análise foi realizada com embasamento teórico utilizando análise descritiva conforme explicado por Marconi e Lakatos (2008).

Inicialmente foram levantadas as dificuldades enfrentadas por esses profissionais de Química na docência na escola pública, bem como as dificuldades enfrentadas no uso da experimentação. Essas dificuldades são sintetizadas no Quadro 1.

**Quadro 1.** Dificuldades enfrentadas por profissionais de Química em escolas da rede pública estadual de ensino em Anápolis-GO na docência e no uso da experimentação em sala de aula.

<b>Professor</b>	<b>Dificuldades na docência</b>	<b>Dificuldades no uso da experimentação</b>
P <sub>1</sub>	Falta de material e de apoio pedagógico.	Falta de material, de apoio pedagógico, de tempo e de recursos.
P <sub>2</sub>	Alunos apresentam barreiras com a matéria de Química.	Falta de apoio pedagógico e tempo.
P <sub>3</sub>	Problema cultural e número reduzido de aulas (apenas duas semanalmente).	Falta de preparo (falta de formação adequada).
P <sub>4</sub>	Falta material, apoio pedagógico e número reduzido de aulas.	Falta de material, de apoio pedagógico, de tempo e de preparo (falta de formação adequada).
P <sub>5</sub>	Falta de apoio pedagógico e geração “diferente” de alunos.	Número de aulas semanais é insuficiente.

**Fonte:** Pesquisadoras (2017)

Dentre as dificuldades apresentadas pelos professores de Química foram enfatizadas a falta de material e de apoio pedagógico. Outros citaram a falta de formação adequada e também da utilização do laboratório. Lessa e Prochnow (2017) realizaram estudo visando analisar dificuldades inerentes no ensino de Química nas escolas brasileiras. O cenário da pesquisa foi escolas públicas estaduais da

cidade de Valença-BA, nas quais se analisou a formação dos educadores, metodologias utilizadas em sala de aula, bem como processo ensino/aprendizagem relacionados a disciplina de Química. Os autores constataram que a maioria dos professores que lecionam Química em sala de aula não apresenta formação específica, o que compromete o processo de ensino/aprendizagem, mediante a formação deficiente que esses apresentam com relação a temas tão específicos da disciplina de Química. Em relação aos recursos didáticos, a utilização quase que exclusiva do livro didático é uma constante. Esse cenário, no que diz respeito à área de formação, não se aplica aos professores pesquisados já que a maioria apresenta formação na área de Química.

Almeida e Bastos (2003) apontaram deficiências em termos de formação inicial de docentes de Química, os quais normalmente obtêm maior capacitação por meio de cursos de formação continuada. Esse fato, de deficiência na formação inicial, favorece que a disciplina de Química venha sendo trabalhada de forma fragmentada e descontextualizada, o que dificulta situações significativas junto aos estudantes. Pode-se dizer que esse processo tem colaborado para que o ensino de Química seja focado no uso de fatos, conceitos, teorias, fórmulas e propriedades, o que caracteriza uma abordagem instrumental e limitada da disciplina. Essa abordagem também inviabiliza o uso de estratégias diversificadas que possam colaborar para a construção de conhecimentos.

Silva *et al.* (2016) também especificam que uma visão simplista compromete a utilização de experimentos em sala de aula, pois, somente utilizar de conteúdos de livros didáticos, sem um caráter de investigação, de instigação junto ao estudante, não se apresenta como significativo. Dessa forma, essa proposta somente será viável tendo o educador postura mediadora, comprometida e com formação adequada para trabalhar com experimentos junto a seus estudantes.

Os professores pesquisados também apresentaram suas concepções sobre a experimentação no ensino de Química e sobre a sua utilização em sala de aula, e ainda, sobre as possibilidades de realização dessas atividades sem o uso de um laboratório. Observou-se que não houve consenso entre os professores e que nem todos tem

a compreensão do que seja a experimentação, como apresentado no Quadro 2.

De acordo com o quadro apresentado, percebemos que os professores têm uma concepção de experimentação como um recurso para apresentar o conteúdo, para facilitar o entendimento do estudante e fazer a vinculação teoria e prática. Neste sentido P<sub>1</sub> afirma o seguinte:

*(P1) A experimentação é uma ferramenta muito importante que o professor utiliza para facilitar o ensino, possibilitando ao aluno entender na prática o que viu na teoria em sala de aula.*

**Quadro 2.** Concepções apresentadas pelos professores atuantes nas escolas da rede pública estadual de ensino de Anápolis-GO, sobre a experimentação no ensino de Química e a utilização das aulas experimentais e do laboratório.

Professor	Concepção de experimentação	Uso das aulas experimentais e de roteiros	Uso de laboratório
P <sub>1</sub>	Ferramenta para o professor.	Utiliza o roteiro para sincronizar e tentar aproximar do resultado.	A falta de um laboratório não é impedimento para se ter aulas experimentais.
P <sub>2</sub>	É um facilitador para o aluno entender o que viu na teoria.	A aula experimental não tem como fluir sem roteiro.	É possível realizar aulas experimentais sem utilizar um laboratório.
P <sub>3</sub>	Momento para o aluno entender os conteúdos que viu nas aulas de Química.	O roteiro é primordial.	Usa demonstração. Sente maior segurança com a presença do laboratório.
P <sub>4</sub>	Ferramenta para facilitar a aprendizagem do aluno.	Roteiro é essencial.	É possível utilizar materiais alternativos não precisa ser apenas instrumentos de laboratório.
P <sub>5</sub>	Instrumento para relacionar teoria e prática.	Utiliza roteiro para orientar os alunos.	O uso do laboratório é importante.

**Fonte:** Pesquisadoras (2017)

Quanto ao entendimento dos educadores sobre a experimentação no ensino de Química, nenhum possui uma correta concepção dessa prática. Conforme ressaltam Vidrik e Melo (2015) em atividades experimentais tradicionais, o processo acontece apresentando uma postura reprodutiva, onde o estudante é um mero observador e receptor de informações. Já na perspectiva investigativa o estudante é levado a questionar e descobrir fenômenos químicos, ou seja, recebe um problema e busca meios de se chegar a solução, elaborando hipóteses, promovendo discussões e por meio desses constrói seus argumentos através de relato das atividades desenvolvidas e pontos observados.

Baldaquim *et al.* (2018) também ressaltam que as atividades experimentais tradicionais referem-se a um método ritualístico, onde utiliza-se na grande maioria livros didáticos, e receitas prontas oferecidas por este para que o estudante reproduza, já apresentando a questão, e em alguns casos até mesmo possíveis resultados. Já a abordagem investigativa leva o estudante a um ponto de questionamento, no qual possa realmente se envolver com o conteúdo e com a atividade que está sendo produzida e, conseqüentemente, assimilar conteúdos de forma significativa.

Todos os professores participantes utilizam de um roteiro, justificando ser essencial no desenvolvimento das atividades. Nesse sentido Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) citam a importância da utilização de roteiros mesmo na aplicação de atividades com abordagem investigativa, onde o estudante terá um norte, um ponto de partida, não deve somente apresentar resultados prontos, deixando o estudante tomar parte ativa na construção do seu próprio conhecimento. Como também pode ser observado na fala dos seguintes professores:

*(P<sub>2</sub>): Na aula experimental não tem como fluir sem roteiro, ao final do tempo os alunos não chegam a um resultado. Ele irá se organizar.*

*(P<sub>3</sub>): A experimentação é algo muito novo para o aluno. Ele precisa ter tudo cronometrado, até por segurança. O roteiro é primordial.*

Souza *et al.* (2013) evidenciam, porém, que em alguns níveis de investigação já não há a necessidade da utilização de roteiros. Nesses

níveis mais elevados da investigação, exige-se do estudante uma ampliação cognitiva e de tomada de decisão maior, porém, são pouco utilizados devido às dificuldades apresentadas para a sua aplicação, tendo um caráter mais específico para pesquisas mais complexas.

Sobre a realização de atividade prática experimental ser ou não em laboratórios, alguns professores afirmam que essa prática pode ser utilizada fora dos laboratórios, sendo assim, a falta do local adequado dificulta, mas não impossibilita a realização desse tipo de atividade. Nesse sentido, vale enfatizar que a falta de um laboratório não é um fator que impeça a realização de atividades experimentais, pois muitas atividades podem ser realizadas fora dele (WARTHA; LEMOS, 2016).

Aos professores também foram apresentadas questões sobre o conhecimento da abordagem investigativa de ensino e das dificuldades ao se utilizar dessa abordagem. Os resultados da análise das falas dos professores foram sistematizados e são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3.** Conhecimento apresentado pelos professores de Química atuantes nas escolas da rede pública estadual de ensino de Anápolis-GO sobre a abordagem de ensino por investigação e as dificuldades decorrentes.

Professor	Conhecimento sobre a abordagem investigativa	Dificuldades apontadas no uso dessa abordagem
P <sub>1</sub>	É quando o professor apresenta o conteúdo para o aluno investigar, para ele construir o conhecimento.	A falta de autonomia dos professores para escolher a forma de abordagem.
P <sub>2</sub>	É quando o professor pede para o aluno investigar sobre um assunto e trazer no outro dia para sala de aula.	Concorda que a dificuldade é o engessamento da escola: onde é necessário cumprir o programa de conteúdos à risca.
P <sub>3</sub>	O aluno aprender, construir o conhecimento. Pensar cada passo. O que o aluno constrói.	Dificuldade de sempre: engessado numa estrutura de ensino.
P <sub>4</sub>	Diagnosticar o que o aluno sabe sobre o assunto.	Diferenças dos alunos uns querem aprender outros não.
P <sub>5</sub>	É a forma de nivelar e investigar sobre o conhecimento do aluno.	Querem moldar os alunos e os professores: Falta o apoio da coordenação pedagógica.

**Fonte:** Pesquisadoras (2017)

De acordo com a fala dos cinco professores observa-se uma visão mais simplista na qual se relaciona mais o aspecto de experimentação do que investigação, conforme também descreveu Silva *et al.* (2016) de que muitos professores confundem e acreditam que a experimentação especificada em conteúdos de livros didáticos é suficiente. Essa visão dos educadores precisa ser ampliada, buscando demonstrar a significância de atividades experimentais com abordagem investigativa, e principalmente de que é possível sua aplicação no contexto de salas de aula. Uma forma para que isso aconteça é a formação continuada, pois a continuidade da formação é essencial para que teorias, processos, abordagens sejam apresentadas aos professores, esclarecidas, questionadas e mesmo vivenciadas a fim de romper com a inércia e mesmo com a falta de conhecimento das inúmeras possibilidades de que já dispomos para melhorar a qualidade do ensino. As respostas apresentadas no Quadro 3 condizem com muitos aportes teóricos, de que ainda não há clareza por parte de muitos educadores sobre o que seja a atividade experimental com abordagem investigativa.

Por meio desse estudo, pretende-se enfatizar para os educadores, a importância de se adotar propostas pedagógicas que utilizem de abordagem investigativa, mesmo diante das inúmeras dificuldades presenciadas no cotidiano escolar, como falta de recursos, de apoio e até mesmo de comprometimento por parte dos estudantes. De acordo com P3 as maiores dificuldades enfrentadas na adoção da abordagem investigativa é o engessamento:

*(P3): A dificuldade é a mesma de sempre - eu vejo que nós educadores ficamos engessados num sistema de ensino exageradamente tradicional. E isso influencia qualquer tipo de abordagem, principalmente a investigativa.*

Dentre os fatores que corroboram no caso do engessamento, P3 afirma que o sistema de aplicação de provas e recuperação, compromete a utilização de qualquer abordagem, inclusive a investigativa. Custódio (2014) observou também em seu estudo processo de avaliação utilizando provas, trabalhos e atividades, os quais buscavam utilizar teoria e prática, sendo necessária uma avaliação mais global em torno



das aulas de Química. Conforme também descreveu Apfelgrun (2014) que em atividades experimentais de abordagem investigativa seria importante avaliar interesse, participação, motivação e autoconfiança na tomada de decisões.

Para finalizar o grupo focal foi lançada uma questão sobre possíveis propostas para solucionar os problemas enfrentados pelos professores no ensino de Química. As opiniões dos professores foram registradas no Quadro 4.

**Quadro 4.** Propostas apresentadas pelos professores de Química atuantes nas escolas da rede pública estadual de ensino de Anápolis-GO, para solucionar os problemas enfrentados no ensino de Química.

Professor	Propostas apresentadas para o ensino de Química
P <sub>1</sub>	Professor de Química na Coordenação Pedagógica para dar apoio.
P <sub>2</sub>	Presença de técnico de laboratório; Laboratório Aumentar número de aulas. Um químico na Coordenação Pedagógica.
P <sub>3</sub>	Segundo esta, o problema do ensino não é só de Química. Para resolver em curto prazo aumentar número de aulas.
P <sub>4</sub>	Aumentar o número de aulas. Ter apenas duas aulas é inadmissível. Cada escola com um técnico e laboratório.
P <sub>5</sub>	Disponibilidade de laboratórios e apoio da instituição.

**Fonte:** Pesquisadoras (2017).

Os apontamentos mais relevantes quanto às possíveis soluções para que realmente se efetive o uso da experimentação com abordagem investigativa nas aulas de Química incluíram o aumento da carga horária semanal de aulas, bem como espaços adequados e a capacitação dos professores de forma mais ampla. Como podemos observar na fala de P<sub>5</sub>,

*(P5): minha realidade é diferente, a instituição onde trabalho possui muitos laboratórios, quando vou trabalhar fermentação eu preparo pizza, transformação da matéria, testes com enzimas para amaciar a carne, faço churrasco. Os alunos adoram. Geralmente faço muitas aulas práticas aproveitando para explicar a teoria.*

Percebe-se que embora tenham sido apontados aspectos relevantes para a proposição de um ensino de Química com maior qualidade e que traga melhores condições para o desenvolvimento das práticas experimentais investigativas, os professores não apontaram mudanças de origem epistemológica, de concepção do que seja experimentação ou mesmo abordagem investigativa. Percebe-se em suas falas que a preocupação gira em torno de infra-estrutura que é um dos aspectos que interfere na prática do professor, mas que não é o único nem o mais importante.

O professor precisa procurar meios diferenciados de ensinar, facultando aos alunos maneiras diferentes de aprender, conforme expuseram Lima e Alves (2016). Ainda sobre o exposto de que a falta de laboratório é uma dificuldade para a realização de atividades experimentais investigativas, Silva *et al.* (2016) apontam que essa é uma visão simplista que compromete a aplicação dessa recurso em salas de aulas.

É preciso lembrar que somente a exposição de conteúdos de forma tradicional e ritualista não representa uma atividade experimental significativa, é preciso contextualização e exploração, conforme descreveram Silva *et al.* (2016). O professor usa a forma tradicional possivelmente porque não sabe outra forma, sugere-se então a disponibilidade de capacitações. Já a introdução de experimentos nas aulas de Química favorece um maior desenvolvimento na área de pesquisa, ferramenta de grande valia aos educadores, que somente dispunham de livros didáticos conteudistas, porém com pouca significância na prática. As aulas experimentais são fundamentais para um ensino de Química eficiente, interagindo a prática educativa com o saber de forma contextualizada e significativa como relata Miguéns (1994), para quem os objetivos do processo de ensino-aprendizagem relacionam teoria e fatos ligados ao desenvolvimento cognitivo.

Essas aulas podem vir a favorecer objetivos concretos na educação, quando voltadas a uma prática pedagógica, ativa e lógica. Ao interligar conteúdos e experimentos, o saber será completo e o conteúdo melhor compreendido. O educador deve então ser criativo,

investigador, inquieto, curioso, humilde e persistente. Mais do que isso, ele precisa de formação, de preparo inicial, de suporte para realizar seu trabalho com qualidade, não podendo realizar um trabalho de forma isolada, é necessário um trabalho em equipe, que envolva a escola em si, o educador e os estudantes, faz-se necessário uma colaboração. Como ressalta Paulo Freire “a proposta do pensar certo é justamente tentar levar ao entendimento, não apenas o transferindo, mas fazendo com que haja coparticipação para melhor compreensão” (FREIRE, 1996, p.118).

## **CONCLUINDO A PESQUISA**

A pesquisa de campo realizada permitiu traçar um perfil para os professores que ministram aulas de Química na rede pública estadual no município de Anápolis-GO. Esses professores são em sua maioria, mulheres, jovens, com formação na área de atuação e que trabalham em dois turnos ou mais. Evidenciou-se que os professores utilizam a prática demonstrativa em detrimento da investigativa. No grupo focal, obteve-se uma fala consensual dos professores, ou seja, as respostas foram similares, convergentes. Por meio dessas falas, evidenciou-se a concepção de experimentação dos professores que é a de um recurso que colabora para o entendimento do estudante, aproximando a teoria da prática.

Dentre as dificuldades apresentadas pelos professores foi enfatizada a falta de material e de apoio pedagógico. Outros citaram ainda a falta de formação adequada e também a falta do laboratório. Quanto ao entendimento dos professores em relação à atividade experimental investigativa no ensino de Química, evidenciou-se que os mesmos não apresentam uma conceituação embasada nos pressupostos teóricos do ensino por investigação, havendo apenas ideias mais gerais do que seja essa abordagem. Os professores acreditam que é possível realizar as atividades experimentais investigativas fora dos laboratórios, sendo assim, a falta de um local adequado pode dificultar, mas não impossibilitar a realização desse tipo de atividade.

Conclui-se, portanto, pela fragilidade quanto à utilização da atividade experimental investigativa nas aulas de Química. No nosso entendimento, essa proposta somente será possível se o educador assumir uma postura mediadora, comprometida e que tenha formação adequada para trabalhar a experimentação investigativa junto aos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. V; BASTOS, H. F. B. O professor de química e o processo reflexivo sobre sua ação em sala de aula. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2003. Disponível em: [http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL\\_118.pdf](http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL_118.pdf). Acesso em 02 abr 2018.

APFELGRÜN, C. **Avaliação do uso de atividades experimentais simples no Ensino de Ciências**. 2014. 31 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: A. M. P. de CARVALHO (Org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, p. 19-33. 2006.

BALDAQUIM, M. J; PROENÇA, A. O; SANTOS, M. C. G; FIGUEIREO, M; SILVEIRA, M. P. A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. **Actio Docência em Ciências**. v. 3, n. 1, p. 19-36. 2018.

BARBOUR, R. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**. v. 20, n.3, p.579-593, 2014.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**. v. 19, n.3, p.291-313. 2002.

BRUNING, V; SÁ, M. B. Z. Uma abordagem sobre Ácidos e Bases no cotidiano: trabalhando com atividades experimentais investigativas na Educação Básica. **Cadernos PDE**. v. 1, n.1, p. 2-17, 2013.

CUSTÓDIO, C. S. R. **Análise exploratória de dados:** um estudo diagnóstico sobre os docentes de Química na cidade de Anápolis-GO. (Trabalho de Conclusão de Curso). Departamento de Química. Instituto Federal de Goiás (IFG). Dezembro, 2014.

DAMASCENO, D.; GODINHO, M. S; SOARES, M. H. F. B; OLIVEIRA, A. E. A formação dos docentes de Química: uma perspectiva multivariada aplicada à rede pública de ensino médio de Goiás. **Química Nova**. v. 34, n.9, p.1666-1671. 2011.

DORIGON, L.; SOUZA, M.; SANTOS, M. R.; NUNES, R. R. Abordagens de experimentação investigativa no ensino de Química por alunos do PIBID. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. ENEQ**. Florianópolis, julho, 2016.

FERREIRA, H. R. Reflexões sobre a escolha do Livro Didático. **Revista de Ciências da Educação**, n. 3, p. 187-199. 2000.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Revista Química Nova na Escola**. v 32, n. 2, p. 101-106. 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. n. 10, p. 43-49. 1999.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 35, n.2, p.115-21. 2001.

LEMOS, E. S. (Re)situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.5, n.3, p.38-51. 2005.

LESSA, G. G; PROCHNOW, T. R. Ensino da Química no Brasil. Interferência historiográfica no perfil acadêmico dos professores que lecionam Química na cidade de Valença/BA. **Revista Ibero Americana de Educação**. v. 73, n. 2, p. 119-142. 2017.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**. v. 12, n. 140, p.71-79. 2013.

LIMA, J. O. G.; ALVES, I. M. R. Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório. **Revista Brasileira de Ensino, Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa. v. 9, n. 1, p.428-447. 2016.

LIMA FILHO, F. S.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de Química: uma abordagem sobre novas metodologias. In: Congresso Brasileiro Conhecer Educação, 2011, Goiânia. **Congresso Brasileiro Conhecer Educação**, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnica de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIGUENS, M. Atividades práticas na educação em Ciência: Que modalidades? **Aprender**. v. 14, p. 39-44, 1994.

MOLENA, C. P. S.; RITTER, O. M. S. **Abordando tabela periódica e ligações químicas utilizando o ensino por investigação**. v.1, Paraná: Cadernos PDE, 2014.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

OLIVEIROS, P. B. **Ensino por investigação: contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de Ciências Naturais e Biologia**. 2013. 125fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. São Paulo: Penso, 2009.

ROCHA, G. O. *Ensino de Ciências por Investigação: desafios e possibilidades para professores de Ciências*. 2017. 183 fl. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)*. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2017.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**. v. 9, n. 7, p. 1-6. 2013.

SCHNETZLER, R. P.; SILVA, L. H. A.; ANTUNES-SOUZA, T. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em Química. **Inter-Ação**, v. 41, n. 3, p. 585-604. 2016.

SILVA, N. M.; SILVA, W. D. A.; PAULA, N. L. M. P. O ensino de química frente à experimentação: conhecendo diferentes realidades. **Revista Redequim**. v. 2, n. 2, p.70-78. 2016.

SOARES, J. A. S. **Aplicação de recursos alternativos em aulas experimentais de Química no Ensino Médio para a educação do campo**. [Monografia]. Educação do campo. Universidade de Brasília UNB. Planaltina, 2015.

SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L. H., MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. Setec capacitações: Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado – Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2013. p. 90.

VIDRIK, G. C. F; MELLO, T. C. Ensino experimental: a abordagem investigativa no ensino experimental de Química nos livros didáticos brasileiros. **Revista Internacional de Educación y Aprendizaje**. v. 3, n. 2, p. 183-194. 2015.

WHARTA, E. J; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v. 12, n. 24, p. 05-13. 2016.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**. v. 13, n.03, p.67-80. 2011.

## CAPÍTULO 5

### **A LUDICIDADE EM UMA VERTENTE FORMATIVA: a utilização de oficinas no ensino de Ciências**

Gabriel Jerônimo Silva Santos<sup>14</sup>

Plauto Simão de Carvalho<sup>15</sup>

Sabrina do Couto de Miranda<sup>16</sup>

O professor, frente às demandas pedagógicas iminentes enquanto fomentador da aprendizagem, se vê diante de um grande dilema: Que estratégias metodológicas são mais propícias para assegurar aos alunos uma aprendizagem com uma maior apropriação e assimilação de conceitos de natureza científica nos espaços escolares? Neste estudo debatemos que a formação continuada é uma demanda básica para a atuação docente.

A formação continuada de professores, nesse sentido, torna-se uma importante aliada do ofício docente. Além disso, auxilia na

---

14 Mestrando em Ensino de Ciências PPEC- UEG Professor Efetivo Rede Municipal de Ensino Anápolis GO Atua na Coordenação Pedagógica Ensino Fundamental Anos Finais e Ministra cursos voltados para o Ensino de Ciências no Centro de Formação dos Profissionais em Educação CEFOPE Anápolis Email: ludicidadeciencias@gmail.com

15 Doutor em Ecologia (2013) pela Universidade de Brasília (UnB) e Doutorado Sanduíche pela University of Oxford e Royal Botanic Gardens, Kew (2012). Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Goiás (UEG), membro permanente no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) orienta pesquisas ligadas a Formação de Professores e desenvolvimento de recursos didáticos na área de Ciências. Email: plauto.decarvalho@gmail.com

16 Doutora em Ecologia pela UnB. Tem experiência em estudos florísticos, fitossociológicos e ecológicos com enfoque na análise de biomassa e estoque de carbono nas formações savânicas e florestais do Cerrado. Atualmente, também se dedica à pesquisa na área de formação de professores vinculada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG-Anápolis (<http://www.ppec.ueg.br>). É professora associada no LAPIG-UFG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento) onde desenvolve projetos de pesquisa e co-orienta alunos de doutorado. Email: sabrinac.miranda@gmail.com



busca por respostas inerentes a tal questionamento uma vez que é na capacitação que o professor aprimora sua prática pedagógica e conhece diferentes metodologias, essenciais para o que a aprendizagem adquira uma nova concepção didática (LIMA, 2011).

Mudanças decorrentes da implementação de novas políticas educacionais fazem com que o docente contemporâneo se aproprie de forma gradual de teorias e técnicas de ensino inovadoras. Isso, certamente, faz parte do processo de construção de sua identidade vinculada a necessidade de aprimoramento profissional, considerado elemento balizador da formação continuada “in loco” na contemporaneidade.

Entretanto, vale ressaltar aqui as assertivas de D’AVILA (2010), “não basta o emprego de novas ferramentas de aprendizagem sem que o professor as relacione com o conhecimento prático adquirido na escola”. Por esse motivo, em se tratando da ludicidade, é primordial que o movimento ação-reflexão-ação esteja inserido nas práticas pedagógicas nas aulas de Ciências.

A inserção gradativa de metodologias ativas vem ao encontro desse viés reflexivo ao propor aos docentes estratégias didáticas diferenciadas que exigem uma maior identidade pedagógica a fim de assegurar sucesso em sala de aula. Esses métodos mais interativos e inovadores facilitam a aprendizagem graças à imersão de cenários próximos da realidade do estudante, os quais o levam a refletir também sobre as diversas situações na busca por novos conhecimentos (COSTA et al, 2015).

Quanto maior a interação mediadora estabelecida entre professor e aluno, maiores são as chances de se obter êxito no processo de ensino aprendizagem. Podemos dizer que o bom humor, a boa disposição e a alegria são os lubrificantes das engrenagens do entendimento e da aprendizagem (SHAH; NIHALANI, 2012). Esses processos se tornam ainda mais importantes em uma ambiência ativa de aprendizagem, a qual exige novas habilidades tanto do professor quanto do estudante.

Nesse contexto, a busca por uma aprendizagem significativa como perspectiva pedagógica é ideal para que professores e alunos

desenvolvam novas habilidades cognitivas. Isso porque o processo de aprendizagem torna-se mais eficiente e significativo quanto maior for a capacidade do sujeito em estabelecer relações profícuas entre aquilo que ele já conhece e o novo conteúdo a ser estudado, formando elos epistêmicos com forte teor integrativo (AUSUBEL, 2012).

Quando o professor lança mão de métodos ativos de ensino oportuniza aos alunos assimilarem um volume considerável de conteúdo e potencialmente reterem as informações adquiridas por mais tempo e aproveitarem as aulas com maior entusiasmo. A perspectiva de aprendizagem significativa é ampla e apresenta uma amálgama de possibilidades aplicativas no ramo educacional. Sem dúvida, as contribuições teóricas advindas de Ausubel e seus colaboradores, como Novak e Gowin (2003), são impreteríveis no delineamento de novos direcionamentos pedagógicos no Ensino de Ciências e suas especificidades didáticas.

Nesse contexto, a aprendizagem significativa ganha destaque quando o estudante percebe que o material oferecido a ele se relaciona com os seus próprios objetivos. Este projeto pedagógico possibilita novas ambiências ativas de aprendizagem. Ela é facilitada quando o aluno participa responsabilmente do processo. A aprendizagem auto iniciada que envolve toda a pessoa do aprendiz – seus sentimentos tanto quanto sua inteligência – é a mais durável e penetrante (GADOTTI, 2015).

Percebe-se então que as situações mais favoráveis ao processo de construção cognitiva são aquelas onde o aluno participa ativamente mesmo que a significação dos conceitos possam ser modificados posteriormente, ao desenrolar das atividades propostas pelo professor em sala de aula. Portanto, o professor, ao ensinar, deve sempre tomar como ponto de partida aquilo que o aluno já conhece e domina para que possa gradativamente alcançar a maturação cognitiva e construir novas situações de aprendizagem (NOGUEIRA E LEAL, 2015).

As oficinas pedagógicas contribuem muito para potencializar essa relação cooperativa visto que, segundo os postulados de Candau (1995) elas constituem um espaço de construção coletiva, de análise da realidade, de um confronto e troca de experiências. A participação e a

socialização das vivências são essenciais na elaboração e execução das atividades e podem transformar realidades.

A metodologia das oficinas pode ser uma estratégia inovadora, criativa e crítico-reflexiva, pois viabiliza um novo arranjo didático ao fazer educativo. Ademais, problematiza situações, o que é ideal para ressignificar saberes científicos pedagógicos e garantir a formação continuada permanente em uma vertente ativa e subjetiva. Moraes et al. (2007), complementam salientando que um dos principais objetivos das oficinas é instrumentalizar o professor para que ele possa atuar com competência. Nesse caso, a subjetividade docente é primordial e pode ser considerada elemento norteador durante a execução de oficinas, espaço onde a troca e a formação de saberes pode gerar um amadurecimento profissional e trazer bons resultados para a aprendizagem desenvolvida nos espaços escolares perante aos desafios contemporâneos.

Experiências vivenciadas por muitos professores demonstram que ultrapassar os recursos utilizados em uma aula expositiva encantam ainda mais os alunos, pois é nesse momento que a aprendizagem adquire um novo significado para eles. Vygotsky (2004) sinaliza que as experiências vivenciadas pelos indivíduos são capazes de transformar completamente sua estrutura cognitiva. Não se pode obrigar o outro a aprender, essa ação deve partir da própria pessoa que passa a modificar suas reações inatas através da própria experiência e ao interagir com o outro.

O papel do educador nesse processo de mediação é desafiador no sentido de criar e provocar novas situações de aprendizagem que oportunizem aos alunos compreenderem o contexto onde estão inseridos e conseqüentemente, ampliar o repertório cultural articulando teoria e prática em um caminho interlocutório de ida e volta, embasado em parâmetros lúdicos de forma integradora (D'AVILA,2010).

Frente a isso, o referido relato pretende desvelar o seguinte questionamento: Como as oficinas pedagógicas, em boa medida, podem contribuir para a melhoria das aulas de Ciências em uma perspectiva significativa e lúdica? Por essa razão, se faz tão urgente promover um ensino contextualizado com ampla participação de todos os envolvidos

nesse eletrizante processo, com a finalidade de atingir com primazia os quatro pilares básicos da educação: Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver em conjunto e aprender a ser (CUNHA, 2011).

A docência na contemporaneidade deve procurar lançar meios para melhorar e diversificar as práticas adotadas pelos docentes. Moraes et al (2007) salientam ainda que a implementação de novas metodologias de ensino, contribui muito na árdua tarefa de ensinar, mas para que isso aconteça de fato, novas (ou renovadas) identidades pedagógicas se fazem necessárias. Ao longo do processo, as ações metodológicas são passíveis de serem revistas a todo momento se estiverem associadas a um planejamento criativo, flexivo, dinâmico e inovador capaz de atender às demandas educacionais exigidas por uma sociedade em constante transformação, sedenta por novidades.

## **APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO**

### **A ludicidade e o fazer pedagógico docente: desafios e possibilidades**

O lúdico, enquanto recurso didático, tem ganhado forte expressividade nos espaços escolares como um forte aliado do trabalho docente de facilitar a aprendizagem. Nessa perspectiva, se faz necessário ampliar discussões a respeito dessa temática visto que muitos professores ainda concebem práticas lúdicas como aquelas voltadas apenas para jogos e/ou brincadeiras. Essa concepção reducionista pode limitar a amplitude que essa ferramenta pode alcançar do ponto de vista pedagógico (D'AVILA, 2010).

Quando o professor pretende utilizar o lúdico em uma ótica didática pedagógica é preciso por parte do educador uma maior predisposição às mudanças atitudinais na tentativa de romper com metodologias obsoletas e ultrapassadas na tentativa de implementar estratégias didáticas criativas e inovadoras. Para alcançar tal objetivo o planejamento deve estar carregado de uma intencionalidade bem

definida uma vez que, se empregada sem foco a ludicidade pode perder todo seu “sentido pedagógico” inviabilizar melhorias significativas ao aprendizado e prejudicar a qualidade de ensino ofertada nos espaços escolares (KRAEMER, 2007).

A capacidade crítico reflexiva deve ser uma estratégia recorrente na atividade docente frente aos inúmeros desafios enfrentados nos espaços escolares. Quando o professor consegue refletir sobre sua prática, adquire uma nova postura profissional, amplia seu rol metodológico e desenvolve habilidades peculiares. Baseado nas prerrogativas de Berdel (2011), a proatividade docente, nesse caso, é fator de extrema relevância na aplicabilidade de novas estratégias de ensino onde o aluno participe ativamente do processo de aprendizagem e construa seu próprio conhecimento de forma progressiva com tendências auto reguladoras.

Nesse caso, o professor deve atuar de forma consciente e embasado em suas experiências adquiridas ao longo de sua trajetória, procurar mecanismos capazes de assegurar seu desenvolvimento profissional para que se torne agente construtor de sua própria identidade (CASTELLAR, 1999). É em contato com o “chão da escola” que o professor consegue ir além do discurso pedagógico propriamente dito e pensar a educação enquanto meio transformador de realidades. Esse ato é desafiante e exige uma predisposição reflexiva permanente por parte de todos os envolvidos na tarefa de ensinar.

### **Oficinas Pedagógicas: Ferramentas Facilitadoras da Aprendizagem em Ciências**

Em relação ao Ensino de Ciências ainda é perceptível na prática o uso de metodologias tradicionais. Quando o professor não diversifica sua prática pedagógica, muitas vezes contribui indiretamente para perpetuar a fragmentação do conteúdo. Como resultado pode-se inviabilizar a apreensão de conceitos científicos pelos alunos e trazer impactos negativos a qualidade de ensino ofertado nas escolas. Sob

essa perspectiva Souza (2007) ressalta ainda que é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino aprendizagem, isso facilita e estreita a relação professor, aluno, realidade experienciada e conhecimento adquirido.

Para que os alunos possam se interessar mais pelas aulas, o uso de recursos diferenciados em novos modelos de projeto pedagógico são necessários. Nessa vertente, as oficinas pedagógicas assumem papel importante nessa tarefa, visto que sua utilização torna a contextualização mais evidente e significativa. Além disso, propicia a ampliação epistemológica ou a construção de novos conhecimentos. Essa interatividade desenvolve tanto no professor quanto no aluno a criatividade e potencializa novas habilidades psicognitivas baseadas no diálogo em uma ação reflexiva permanente.

O uso de materiais didáticos no ensino escolar, deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros e coesos (SOUZA 2007, p.113).

Diante das premissas apresentadas nota-se a importância de diversificar os recursos de ensino para instigar novas situações de aprendizagem. As oficinas são indicadores pedagógicos para que o professor consiga perceber de modo mais palpável os avanços alcançados com seu trabalho mediador, delineando ações mais efetivas de flexibilização ao planejar. Uma vez que

pelas difíceis condições de trabalho, os docentes preferem os livros que exigem menos esforço, e que reforçam uma metodologia autoritária e um ensino teórico [...]. O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando simplesmente um técnico (KRASILCHICK 2008, p.184).

Esse fato é preocupante pois acaba ocasionando aos envolvidos nesse complexo processo, uma dependência livresca que limita a capacidade de inovação potencializando a decoreba e a mera reprodução de conceitos sem nenhum ganho positivo para o ensino na atualidade.

Em um prisma voltado à formação docente, a utilização de oficinas pedagógicas sem dúvida torna-se um recurso de fácil aplicabilidade que tem por finalidade o aperfeiçoamento das práticas docentes, além de possibilitar a troca de experiências com outros colegas e é através dessa relação com o outro que conseguimos fortalecer nosso desenvolvimento profissional e intelectual (PRALON, 2004).

Deixar que os alunos participem ativamente do processo de construção do conhecimento é fundamental nesse espaço. O educador nesse contexto, deve atuar como um coordenador que medeia e avalia tal processo na busca por avanços significativos.

uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade. (...) É preciso (...) que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência no mundo e não apenas o de receptor da que lhe seja transferida pelo professor (...) Meu papel de professor progressista não é apenas o de ensinar Matemática ou Biologia, mas sim, tratando a temática que é, de um lado objeto de meu ensino, de outro, da aprendizagem do aluno, ajudá-lo a reconhecer-se como arquiteto de sua própria prática cognoscitiva (FREIRE, 2002, p.140).

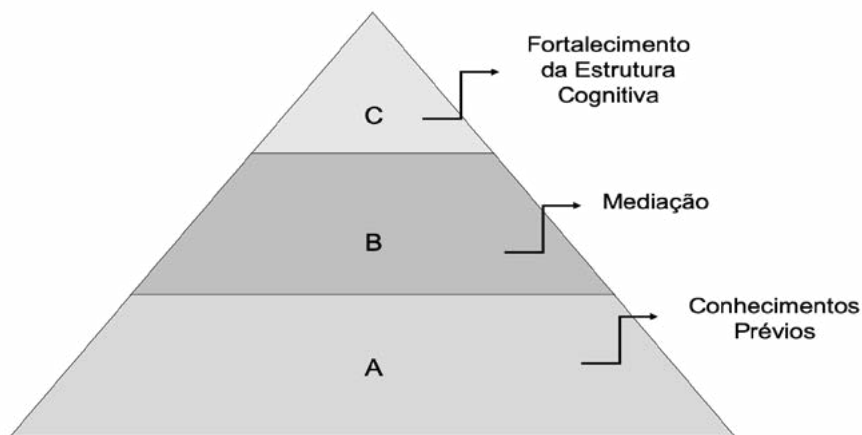
O diálogo, nesse caso, deve permear toda a prática do professor em um viés progressista, ele precisa agir de modo reflexivo e tentar se posicionar criticamente diante dos dilemas educacionais como uma figura mediadora. Estar aberto a novas experiências didáticas com a finalidade de adquirir novos conhecimentos e por conseguinte melhorar sua atuação em uma troca contínua de saberes. Essa ação sem dúvida deve ser potencializada nos espaços escolares por intermédio das oficinas pedagógicas, que ganham cada vez mais expressividade nos diversos campos do saber em especial no Ensino de Ciências.

## METODOLOGIA

O referente estudo é caracterizado como um relato de experiência descritivo analítico onde os autores estiveram diretamente envolvidos em sua concretização. Participaram do Minicurso, oferecido com o uso da plataforma *Google Classroom*, intitulado “Ludicidade & Ensino de Ciências: Novos Enfoques Metodológicos e suas Implicações no Fazer Pedagógico Docente” cinco cursistas: 2 graduandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG), 2 docentes na educação básica e 1 professora adjunta da Universidade Estadual de Marabá do curso de Biomedicina. O intuito do referido relato foi demonstrar como a utilização de diferentes estratégias de natureza lúdica podem contribuir para a ressignificação da aprendizagem em Ciências. Com base nas observações e nos relatos dos cursistas no decorrer das atividades desenvolvidas, foi possível delinear novos direcionamentos metodológicos e ressaltar a importância da implementação das oficinas para ensinar conteúdos científicos. Merece destacar também as contribuições das metodologias ativas no desenvolvimento de oficinas pedagógicas uma vez que tais recursos descentralizam o papel do professor e o concebe como figura mediadora capaz de desenvolver novas habilidades psicocognitivas individuais e/ou em grupo a partir da valorização dos conhecimentos prévios de modo a permitir o avanço epistêmico dos educandos no aprender Ciências. Nesse ínterim, percebe-se que a construção do conhecimento acontece por meio de etapas sistêmicas (Figura 1).



**Figura 1-** Construção Epistêmica Piramidal na Perspectiva da Aprendizagem Significativa de Conteúdos



**Fonte:** autores, própria para este estudo.

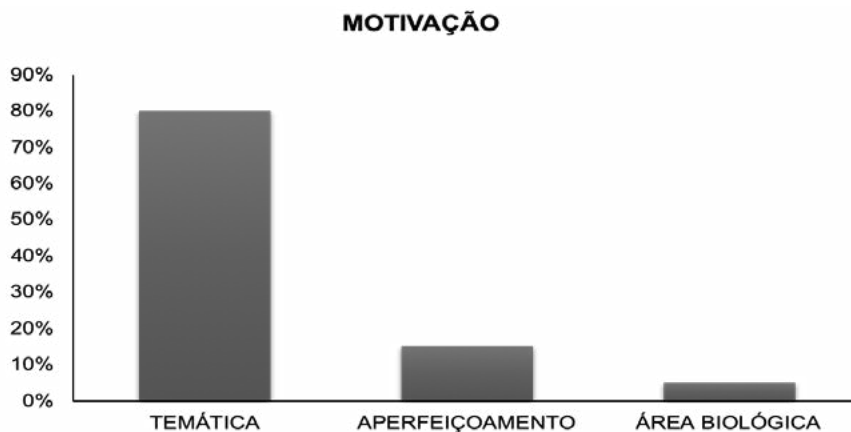
## APRESENTANDO E DISCUTINDO RESULTADOS

Os dados foram coletados com base em um questionário avaliativo aplicado ao término do minicurso respondido pelos cursistas através da ferramenta *Google Classroom* com o propósito de verificar a efetividade das estratégias pedagógicas utilizadas e a dinâmica metodológica adotada pelo formador durante a capacitação.

### A- Escolha

Pudemos verificar que as principais motivações que o levaram a escolha do minicurso foram: A temática abordada (80%) e a busca por aperfeiçoamento pedagógico (15%). Dentre outras motivações merece apontar o interesse por cursos na área biológica (5%) (Figura 2).

**Figura 2-** Aspectos motivacionais de escolha pelos participantes do minicurso oferecido



**Fonte:** autores, própria para este estudo.

Tais motivações são essenciais para a ocorrência da aprendizagem significativa e concatenam com os estudos de Neves (2009) que concebe que a motivação é tida como reforço proveniente de uma pessoa ao se deparar com algo desafiante de modo a reforçar tal comportamento, fator considerado ideal para que o aprendizado se efetive com maior precisão. Surge daí a necessidade de ampliar discussões e debates reflexivos. Schwartz (2014) ainda complementa que uma motivação adequada em todo o processo de ensino aprendizagem, “só vai de fato se concretizar”, ou melhor ainda “se manifestar quando existem, por parte dos envolvidos, indicadores de: interesse, envolvimento, esforço, concentração e satisfação, ideais para o sucesso da aprendizagem”.

## **B- Recursos Pedagógicos**

Dentre os aparatos metodológicos que mais chamaram a atenção dos cursistas durante o minicurso destacam-se os tipos de recursos pedagógicos adotados “Google Classroom” (90%) seguido das estratégias metodológicas desenvolvidas pelo formador (7%) e o conteúdo abordado (3%) (Figura 3).

**Figura 3-** Grau de relevância na utilização dos aparatos didáticos pelos participantes durante o minicurso



**Fonte:** autores, própria para este estudo.

Conforme ressalta Gesser (2012), o advento das novas tecnologias trouxe avanços significativos na área educacional, com diferentes metodologias empregadas para se fazer ensino, em suas múltiplas formas de materialização do currículo, de aquisição ou de acesso às informações amplamente difundidas nos espaços escolares. Propor inovações pedagógicas é repensar novas estratégias didáticas e conscientizar-se de seu papel educativo já que o ofício docente passa por profundas mudanças e exige do professor um aprimoramento contínuo.

Nesse inusitado contexto, Alves Junior et al. (2011), afirmam que o docente deve ser capaz de analisar situações complexas, saber optar por estratégias adaptadas aos objetivos e às exigências educacionais vigentes. Além disso, deve conhecer as diversas ferramentas e técnicas de utilização tecnológica em um processo formativo cíclico para que assim o docente se torne aprendiz e ao mesmo tempo um estimulador de saberes e consiga superar desafios. Esse novo perfil de educador deve possuir conhecimento pleno do conteúdo ministrado, novas metodologias de ensino, saber lidar com as emoções e sobretudo romper com paradigmas conservadores de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar com auxílio das inovações tecnológicas (BERTONCELLO, 2010).

## C- Expectativas dos Cursistas

Conforme relatos descritos pelos cursistas, foi elaborada uma categorização pedagógica fundamentada nas expectativas perante a realização das oficinas pedagógicas propostas no decorrer do minicurso (Quadro 1).

**Quadro 1-** Categorização didática e participação (frequência) em oficinas pedagógicas sobre Ludicidade e Ensino de Ciências

Categorias Pedagógicas	Frequência			Total
	OF 1	OF 2	OF 3	
Aperfeiçoamento didático	01	02	02	05
Aprofundamento temático	02	01	02	
Aquisição de novos conhecimentos	00	02	03	
Busca por novas metodologias de ensino	02	02	01	
Abordagem de conteúdo diferenciada	01	01	03	
Troca de experiências	00	03	02	
Novas perspectivas educativas	03	01	01	
Adquirir novas ideias para aplicar em sala de aula	02	01	02	
Contato com uma gama de novas informações	01	01	03	

Legenda OF- Dia da Oficina

**Fonte:** autores, própria para este estudo.

Os dados apresentados demonstram que foram mencionados com maior frequência: Novas perspectivas educativas troca de experiências, aquisição de novos conhecimentos, abordagem diferenciada do conteúdo e o contato com novas informações. Diante disso, é perceptível a relevância de investir na formação continuada visto que, a capacitação permanente é considerada a chave para que o docente garanta sucesso à aprendizagem. Tardif (2005) corrobora com essa ideia ao afirmar que é preciso promover espaços para que o professor possa refletir sobre sua prática e ao mesmo tempo promover uma maior integração entre a formação acadêmica realizada nas universidades e as práticas desenvolvidas no interior das escolas.

Vale ainda destacar nesse contexto, as assertivas de Urzetta e Cunha (2013), para eles as reflexões sobre as práticas profissionais devem alicerçar todo o processo de formação, consequência da vivência teórico prática que possibilita ao professor tecer alternativas voltadas para seu desenvolvimento profissional. O enfrentamento de situações adversas confere aos docentes novos conhecimentos, novas habilidades e mudanças atitudinais em uma ação crítico reflexiva permanente e multiplicadora que deve ser entendida como

[...] todo esforço desenvolvido pelos professores para ampliar, em diversos ambientes educacionais, as possibilidades de sua atividade docente: i) estender a participação dentro da escola para além do cumprimento restrito de ministrar aulas, propondo, por exemplo, leituras, grupos de estudos, debates dentro da escola; ii) trazer outros professores para os encontros; iii) atuar em outros espaços e projetos educacionais, como participação em outros grupos de estudo; iv) organizar e oferecer novas oficinas nos encontros a partir de sua experiência docente; v) ocupar posições estratégicas dentro do sistema de ensino; vi) ampliar sua atuação profissional, integrar equipe de organizadores de exposição científica em espaços não formais de educação. (SELLES, 2002, p. 4-5).

Desse modo, a formação continuada deve oferecer ao professor mecanismos para lidar com a diversidade de situações que ocorrem no ambiente escolar. Esse aperfeiçoamento contínuo do professor pode ajudá-lo a agir adotando uma postura mais crítica que converge com a necessidade de atualização permanente de modo a oportunizar aos docentes uma maior compreensão acerca das transformações educacionais advindas do processo de globalização a qual estamos submetidos em um desdobramento sistêmico da realidade (SOARES E MENDES SOBRINHO, 2013).

Em relação ao Ensino de Ciências, o uso de estratégias pedagógicas diversificadas nos espaços formativos é fundamental dado que, a ciência não é estática. Recorrer a atualizações de conteúdos pode auxiliar muito o trabalho docente como podemos verificar na fala de um dos cursistas transcrita a seguir: “[...] Diversificar as metodologias de ensino garante que a aula não seja mecânica, vários métodos levam o

aluno a engajar-se com o tema da aula; desta forma, é muito importante que o professor analise as metodologias que melhor se aplicam ao contexto de cada sala de aula [...]”.

Emerge então a necessidade de um trabalho colaborativo na formação continuada em uma rede dialógica. Procópio et al. (2011) corroboram a ideia de que essa colaboratividade, potencializa a reflexão. Isso torna os professores metacognitivos sobre suas ações, permite explorar a sua ação profissional, conhecer os dilemas de ser professor a partir de sua subjetividade e principalmente viabiliza uma maior troca de informações e experiência entre os docentes favorecendo a construção da autonomia intelectual.

As discussões recorrentes da aplicabilidade das oficinas e suas respectivas nuances didáticas foram essenciais na tentativa de encarar tal recurso como meio de complementar o arcabouço docente em um espaço de troca constante. Como oficinas possibilitam ambiência propícia à dialogicidade e à socialização, onde saberes são reconstruídos. Para Tardif (2008), “saber” engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes que o professor colocará em ação no desenrolar de seu ofício repleto de desafios e incertezas.

A formação em exercício não se constrói por acumulações de recursos, conhecimentos ou técnicas mas sim, através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas que contribui para a reconstrução permanente de uma identidade pessoal (NÓVOA, 1992). Nessa ótica, as oficinas proporcionam aos envolvidos experimentar essa ação reflexiva e a vivência de uma identidade que passa por sucessivas transformações ao longo da trajetória profissional.

O compartilhamento de saberes consolida espaços de formação mútua e as oficinas facilitam essa colaboração coletiva visto que, elas são um meio de complementação pedagógica transmitido em um curto espaço de tempo de forma dinâmica e de fácil assimilação em relação ao conteúdo discutido (TARDIF, 2008).

Essa busca por atualizações na área educacional são fontes inesgotáveis de aprendizado, Pralon (2004) frisa nesse prisma que, momentos formativos envolvendo oficinas são cruciais para a aquisição

de novos conhecimentos além de oferecer novos horizontes à formação do professor que em um curto período de tempo pode adquirir novas habilidades didáticas.

As oficinas pedagógicas representam uma boa alternativa para apurar saberes e competências docentes como estratégia de reconstrução de conhecimentos ampliando o contato com diferentes práticas. Portanto, toda a atividade que incorporar a ludicidade pode se tornar um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem (FALKEMBACK, 2007).

Assim práticas de natureza lúdica vem angariando um maior espaço no campo educativo. Tal fato exige que o professor esteja em boa medida, buscando por capacitações que desenvolvam habilidades capazes de incorporar inúmeras atividades lúdicas ao planejamento sem a necessidade de propor explicitamente o “momento lúdico” durante as aulas.

## **CONCLUINDO A PESQUISA**

É preciso refletir e rever as práticas implementadas em sala de aula para que sejam superadas visões pedagógicas limitadas e distorcidas da realidade educacional vigente. No caso das oficinas, o engajamento com as mudanças pretendidas não deve ser uma tarefa exclusiva dos professores, mas de todos os envolvidos com o processo pedagógico, especialmente em uma perspectiva pedagógica pela ludicidade.

O estudo demonstrou que a escola enquanto instituição fomentadora de saberes e habilidades cognitivas, precisa oferecer meios para potencializar a criatividade e assegurar a autonomia de forma gradual. As oficinas pedagógicas são ferramentas propícias para isso, uma vez que asseguram um aprendizado mais significativo e eficaz que perpassa a memorização de conceitos científicos ainda difundida nos espaços escolares.

O emprego de oficinas pedagógicas no Ensino de Ciências constitui um valioso recurso metodológico que traz em si uma amálgama de possibilidades como recurso didático inovador e lúdico.

Nessa perspectiva, potencializa a participação coletiva. Uma rede colaborativa entre professores e alunos é uma ferramenta pedagógica ideal para que a aprendizagem significativa se efetive, com a finalidade reconstruir conhecimentos por meio da ação reflexão ação.

Quando o professor consegue desenvolver estratégias didáticas que transcendem a simples verbalização de conceitos científicos, propõe novas situações didáticas na tentativa de romper concepções simplistas, fator limitante do aprendizado em Ciências. Os conhecimentos não são meras construções isoladas, sua aquisição requer uma organização epistêmica estruturada nas inter-relações cognitivas estabelecidas na apropriação de conhecimentos novos, amplamente defendida nos postulados da Teoria de David Ausubel.

Diante desse estudo foi possível perceber que a utilização de práticas desafiantes, inovadoras e lúdicas possibilitam uma maior integração entre os sujeitos que compõe a equipe escolar. Além disso, oportunizaria a ocorrência de mudanças educativas capazes de preencher lacunas cognitivas diante das mais diversas situações de ensino e assegurar uma maior viabilidade ao processo de ensino aprendizagem.

Tal fato acarretaria uma maior reflexão a respeito do fazer pedagógico por parte dos docentes, e logo, acabaria provocando mudanças de postura frente as demandas de aprendizagem iminentes, com repercussões positivas. A articulação entre teoria e prática é fator essencial na ressignificação de saberes, por conseguinte, investir em momentos de formação “in loco” nos espaços escolares pode contribuir e muito para amenizar as dificuldades de aprendizagem e mudar essa realidade cada vez mais complexa e repleta de situações desafiadoras, que exigem do professor um maior dinamismo e preparo didático.

Ao implementar práticas lúdicas nas aulas de Ciências o professor acaba viabilizando ao aluno situações para que ele perceba a importância e a aplicabilidade da ciência no cotidiano e goste ainda mais de aprender Ciências. Enfim metodologias interessantes tornam-se terrenos férteis para que o educador desenvolva um ensino mais contextualizado e inovador capaz de atender aos parâmetros de uma educação emancipatória de qualidade.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. O. G. Mudança conceitual em sala de aula: o ensino de ciências numa perspectiva construtivista. 2010 **Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Cefet-MG**, Belo Horizonte, 2010.

AUSUBEL, David Paul. **The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view**. Springer Science & Business Media, 2012.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

BERTONCELLO, L. **A utilização das TIC e sua contribuição na educação superior: uma visão a partir do discurso docente da área de letras**. 2010. <http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/1931> Acesso em: 08 out. 2014

CANDAU, V. M. et al. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

COSTA, R. R.O; MEDEIROS, S. M; MARTINS, J. C. A; MENEZES, R. M. P; ARAUJO, M. S. O uso da simulação no contexto da educação e formação em saúde e enfermagem: uma reflexão acadêmica. **Revista espaço para a saúde**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 59-65, jan. mar. 2015.

CUNHA, S. S. O **manifesto da transdisciplinaridade, por Basarab Nicolescu: um breve resumo**. Disponível em: <http://www.adm.ufba.br/capitalsocial> Acesso em 3 out. 2011.

D'AVILA M. C. Eclipse do Lúdico. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 19, n. 25, jan./jun., 2010.

FALKEMBACH, G.A.M. O Lúdico e os jogos educacionais. **In: Mídias Na Educação– Módulo 13**, 2007, Rio Grande do Sul. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf) Acesso em: 22 fev. 2015.

FEIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 24ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra 2002.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas**. 12.ed. São Paulo: Ática, 2015.

GESSER, V. Novas tecnologias e educação superior: Avanços, desdobramentos, Implicações e Limites para a qualidade da aprendizagem. IE Comunicaciones: **Revista Iberoamericana de Informática Educativa**, n. 16, p. 23-31, 2012.

ALVES JUNIOR, J. V.; CARMO, P. T. E. S.; TRAVASSOS, L. C. P. Como o bom entendimento da relação entre motivação e aprendizagem pode ser positivo no processo ensino-aprendizagem. **Revista Tecer**, v. 2, n. 3, 2011.

LIMA, J. P. M. **Formação do professor reflexivo/pesquisador em um curso de licenciatura em química do nordeste brasileiro: Limites e possibilidades**. Universidade Federal de Sergipe, 2011.

MORAES, R; RAMOS, M. G; GALIAZZI, M. C. O processo de fazer ciência para a reconstrução do conhecimento em Química: a linguagem na sala de aula como pesquisa. **Workshop PUC URG, Porto Alegre**, 2007, p. 1 – 22.

NEVES, F. **O que é motivação?** 2009. Disponível em <http://www.psicologaonline.com.br/psicologia/organizacional/o-que-e-motivacao/>. Acesso em: 13 Fev. 2019.

NOGUEIRA, M. O. G. LEAL, D. **Teorias de aprendizagem – um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico**. 2 ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.

PRALON, L.H. **Oficinas pedagógicas de Ciências: revelando as vozes de um discurso na formação continuada de professores**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2004.

PROCÓPIO, M. V. R. et al. Formação de professores em ciências: um diálogo acerca das altas habilidades e superdotação em rede colaborativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 435-456, 2010.

SCHWARTZ, S. **Motivação para ensinar e aprender: teoria e prática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio, Belo Horizonte**, v. 2, n. 2, p. 01-15, 2002.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2016.

SOARES, A. M. F.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. A formação do professor de Ciências Naturais: discutindo a prática reflexiva. In: MENDES

SOBRINHO, J. A. de C. **(Org.). Ensino de Ciência Naturais: saberes e práticas docentes.** Teresina: EDUFPI, 2013. p. 99-114.

TARDIF, M. et al. **O trabalho docente.** São Paulo: Vozes, 2005.

URZETTA, F. C.; CUNHA, A. M. de O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de Ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Ciência e Educação, Bauru, v. 19, n. 4, p. 841-858, 2013.**

VYTGOSKY, L-S. **Psicologia pedagógica.** 2 ed. São Paulo: Martins fontes, 2004

## CAPÍTULO 6

### A COMUNICAÇÃO COMO ASPECTO ESSENCIAL DA CIÊNCIA

Viviane Briccia<sup>17</sup>

Elionai Fernandes da Silva<sup>18</sup>

Maria Victoria Urrego Marmolejo<sup>19</sup>

Uma das visões equivocadas sobre a construção do conhecimento científico, e, segundo Gil Pérez et. al. (2005; 2001) amplamente divulgada na literatura, é uma visão individualista e elitista da ciência. Apesar de atuais esforços contrários, observamos que, na mídia, em propagandas, histórias em quadrinhos, filmes, desenhos, entre outros meios de comunicação de massa e até mesmo no ambiente escolar, o cientista foi e ainda vem sendo apresentado como alguém que trabalha de forma isolada em laboratórios ou “torres de marfim” sem se comunicar com outras pessoas ou com a comunidade científica, o que caracteriza esta visão individualista.

Já a ideia de que a ciência é para uma elite, traduz-se, como a imagem de “que o trabalho científico é um domínio reservado à minoria especialmente dotadas” (Gil Pérez et. al, 2001), o que também inclui

---

17 Licenciada em Física com Mestrado e Doutorado em Educação – Ensino de Ciências (2003; 2012) pela Universidade de São Paulo. Professora na Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências da Educação e dos Programas PPGE – Mestrado em Educação, e PPGEC – Mestrado em Educação em Ciências. E-mail: viviane@uesc.br

18 Licenciada em Pedagogia e Bacharel em Nutrição com Mestrado em Formação de Professores da Educação Básica (2017) pela Universidade Estadual de Santa Cruz. Coordenadora Pedagógica na Secretaria Estadual de Educação da Bahia. E-mail: elionai\_fernandes@hotmail.com

19 Licenciada en Educación básica con énfasis en ciencias Naturales y educación ambiental (2015) pela universidad del Valle de Colombia. Estudante de mestrado em educação em ciencias na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), PPGEC, mestrado em Educação em Ciências. E-mail: vicky2190@hotmail.com

“esconder” o conhecimento por meio de apresentações operativas, ou melhor, atrás de um aparato matemático (fórmulas e definições) sem discutir quais os problemas que geraram a construção daquele conhecimento e tão pouco as questões qualitativas e conceituais que envolvem o conhecimento em questão.

Para Scalfi (2016, p. 15) visões sobre a ciência e o cientista “podem influenciar a criança tanto de forma positiva, com entusiasmo, motivação e interesse em aprender ciência, ou de maneira contrária, contribuindo para uma imagem caricata da ciência.”. Gil Pérez et. al. (2005) ainda destaca que a forma como a ciência vem sendo trabalhada em sala de aula, assim como as visões que são construídas sobre a ciência, podem afastar ou aproximar os cidadãos da escolha por carreiras científicas, o que é corroborado por Fourez (2001), ao apontar que a diminuição dessa escolha é um dos aspectos da já apontada “Crise no Ensino de Ciências”.

A partir de um contraponto, observamos que a Educação Científica em geral, desde uma exposição de divulgação científica a uma aula formal de Ciências, nunca é neutra, pois traz concepções sobre ciências, de forma implícita ou até mesmo explícita, nas ações que são desenvolvidas. Observamos assim, desde práticas epistêmicas (SASSERON; DUSCHL, 2016), que envolvem abordagens de ensino, como também instruções explícitas sobre a Natureza da Ciência (Khalick; Lederman, 2000)

Dessa forma, defendemos que algumas ações características da ciência sejam inseridas em aulas de Ciências a fim de desmistificar e construir melhores concepções sobre o conhecimento científico, como exemplo: práticas que envolvam aspectos do conhecimento científico, mesmo que de forma implícita, incluindo a comunicação como aspecto essencial da Natureza da Ciência e também do “fazer Ciência” em sala de aula.

Compreendendo a necessidade da inserção de aspectos relacionados à comunicação no ensino de Ciências, trazemos neste capítulo: inicialmente uma discussão teórica sobre tais aspectos e, posteriormente como objeto de pesquisa, a análise sobre processos de

comunicação da ciência na formação inicial de professores de Ciências do Ensino Fundamental. Para tanto, trabalhamos com estudantes de um curso de Pedagogia a comunicação como aspecto essencial da ciência, assim como a possibilidade de aproximação dos processos linguísticos em discussões científicas desde o início da escolarização. Temos por objetivo explicitar como aspectos sobre a comunicação na ciência podem ser trabalhados na formação inicial de professores, a fim de discutir elementos sobre a Natureza da Ciência e também, de inserir discussões sobre as relações entre linguagem e o ensino de Ciências, e a importância deste trabalho com professores generalistas da Educação infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que muitos priorizam o ensino da linguagem em suas salas de aula.

## **O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A NATUREZA DA CIÊNCIA**

Autores têm destacado a Alfabetização Científica como objetivo principal do Ensino de Ciências nos dias atuais (SASSERON, 2015; TEIXEIRA, 2013). Esse propósito tem influenciado normas curriculares de diversos países e encontra-se no centro das discussões de sistemas educativos e de organizações internacionais. A exemplo disso, destacamos a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) que estrutura o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) ao ressaltar a AC como principal objetivo para a educação científica dos estudantes e defini-la como a “capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como um cidadão reflexivo.” (OECD, 2015, p.04) e também os Projetos Eurydice (2012) e o NGSS (2013) que definem as normas para o Ensino de Ciências na Europa e Estados Unidos, respectivamente, ao destacar o Ensino por Investigação e a Alfabetização Científica como essenciais para a formação cidadã.

Sasseron e Duschl (2016) também apresentam concordância com esta definição, ao registrarem a existência de pressupostos

comuns em ideais relacionadas à AC. Esses estudiosos mencionam que as concepções sobre a AC foram sendo estudadas e ampliadas e atualmente ela é encarada por pesquisadores da área de ensino de Ciências como um:

“...processo constante, estando ligado ao contato e ao entendimento de conceitos, leis, modelos e teorias das ciências, o conhecimento de aspectos da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática e o entendimento de que existem intrínsecas e mútuas influências entre ciência e sociedade (p. 53)”

Esses autores ainda destacam que esse entendimento pode se dar através da interação com práticas epistêmicas da ciência, que envolvem a proposição, a comunicação, a avaliação e a legitimação de ideias.

Ao analisar diferentes abordagens e direcionamentos para o Ensino de Ciências no contexto atual, Costa, Ribeiro e Zompero (2015) destacam que:

Há praticamente um consenso de que a Alfabetização Científica envolve a compreensão tanto de vocabulários e conceitos da ciência, como de sua natureza e também das relações que se estabelecem entre ciência, tecnologia e suas implicações para a sociedade visando à formação de pessoas que possam compreender e transformar positivamente o mundo em que vivem. (p.531)

Baseadas nesses autores, realçamos a necessidade da AC ser encarada como processo contínuo e permanente, uma vez que a ciência encontra-se em constante construção, que envolve a necessidade de: promoção da compreensão de conceitos e teorias; um entendimento sobre a ciência e sua natureza; o desenvolvimento de um raciocínio científico, por meio do trabalho com habilidades relacionadas à construção do conhecimento científico; a percepção da existência de fatores éticos e políticos que influenciam a prática científica e a compreensão da existência de relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para subsidiar a reflexão perante situações do cotidiano. Tais aspectos estão também fundamentados nos eixos de Alfabetização Científica trazido em diversos trabalhos de Lúcia Sasseron.

Trazemos um destaque para a Natureza da Ciência, que representaria o segundo eixo, que, como já observamos anteriormente, pode ser trabalhado de forma implícita ao lidarmos com habilidades relacionadas à construção do conhecimento científico, ou se aproximar de uma cultura científica, no sentido de, em sala de aula, aproximar práticas da forma como a Ciência é construída.

Compreendemos esta aproximação com a ciência, baseadas em Hodson (2014), como “Aprender Ciência, aprender sobre Ciência e Fazer Ciência”, que, segundo o autor, demandam diferentes formas de aprendizagem.

Nessa ótica, o aprender ciência, se dará em relação à aprendizagem de conceitos científicos, baseando-nos em atividades investigativas, a partir da construção de conhecimentos específicos e também da discussão sobre temas envolvendo as investigações. O Aprender sobre Ciência, conforme apontado por Hodson (op. Cit.) trata-se de realizar discussões explícitas sobre a Natureza da Ciência. Por fim, o fazer Ciência, nos termos utilizados por Hodson (2014), não se refere a trabalhar de forma igual aos cientistas, “mas ao usar os métodos e procedimentos de ciência para investigar fenômenos, testar e desenvolver a compreensão, resolver problemas e seguir os interesses da Ciência” (p. 2546). Nesse sentido, compreendemos a abordagem didática como um dos aspectos essenciais para o “fazer Ciência” em sala de aula e encaramos o Ensino por Investigação como abordagem que possibilita essa prática.

Para Lederman et. al. (2014), Ensino por Investigação e Natureza da Ciência possuem significados distintos, mas são termos que usualmente são usados como sinônimos. Os autores apontam que a Natureza da Ciência se refere a “características do conhecimento científico que são derivadas de como o conhecimento científico é desenvolvido” (p. 66), porém, defendem que esta justaposição com o Ensino por Investigação se dá por uma aproximação do mesmo de como a Ciência é construída.

Assim, uma das etapas do Ensino por Investigação, conforme vem sendo salientado em todos os trabalhos desenvolvidos por Anna



Maria Pessoa de Carvalho, é a escrita, e, uma vez que “comunicar é um aspecto essencial da Ciência” (Gil Perez et. al., 2005), observamos que ao comunicar seus resultados, o aluno se aproxima de aspectos relacionados ao “fazer Ciência” e de uma aprendizagem implícita sobre a Natureza da Ciência, desmistificando visões inadequadas que “escondem” a Ciência atrás de operações matemáticas.

Observando uma relação entre tais autores, vemos então uma aproximação entre a forma de trabalhar em sala de aula (abordagem didática), o trabalho implícito com questões de Natureza da Ciência e também o desenvolvimento da Alfabetização Científica, uma vez que é um dos objetivos da mesma que se construa visões mais fundamentadas sobre a Ciência e sua natureza.

## **COMUNICAR COMO ASPECTO ESSENCIAL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Apesar da escrita estar explícita em uma etapa de comunicação dos resultados da Ciência (Gil Pérez et. al., 2005), ou ao final de uma atividade investigativa (Carvalho, 2013), ela se faz presente em quase todo o processo de produção do conhecimento científico.

Durante todo o processo de produção do conhecimento: na elaboração de uma situação problema, na construção de hipóteses, elaboração de estratégias, análise de dados e comunicação, os cientistas utilizam como principal forma de expressão a escrita científica, que ao possuir finalidades e interlocutores específicos, assume objetivos e características que a diferenciam de escritas predominantes em outras esferas sociais de comunicação. No livro “Os cientistas precisam escrever”, Robert Barras (1979), ao discutir o papel que a escrita assume na produção do conhecimento científico, enfatiza que:

o sujeito do conhecimento (pesquisador/cientista) escreve para si (notas de laboratório ou de campo, diários, ideias, lembretes, registros pessoais etc.), escreve para apreender o pensamento e, ao mesmo tempo, elaborá-lo. Além disso, o sujeito escreve para o outro (ensaios, artigos científicos, relatórios etc.), pois na produção do conhecimento

científico, também, implica sua comunicação e debate pelos coletivos de pensamento. Nessa perspectiva, na atividade de pesquisar, escrever é parte integrante e essas são tarefas interdependentes no fazer ciência (p.18).

Latour e Woolgar (1997), em “A vida de laboratório”, apresentam um estudo empírico, de abordagem etnográfica, que detalha ações e comportamentos cotidianos de cientistas em um laboratório de pesquisa de neuroendocrinologia. Nesse trabalho, os autores detalham a importância da escrita à ciência, ao registrarem que no cotidiano do laboratório, destinava-se uma energia considerável para produzir registros escritos:

Enquanto os que trabalham nos escritórios dedicam-se a escrever novos textos, o restante do laboratório parece um enxame fervilhando de escrita. Músculos seccionados, feixes luminosos e até mesmo pedaços de papel absorvente acionam aparelhos de registro, que produzem as inscrições, pontos de partida da escrita dos pesquisadores (p. 44)

Tais citações nos levam a observar que a escrita assume importante participação, não apenas nos momentos finais da comunicação, mas durante todo o processo de produção do conhecimento e que, por conta disso, apresenta-se como importante componente da cultura científica.

Liu e Akerson (2002) argumentam que a escrita é um processo integral na investigação científica, uma vez que os cientistas precisam comunicar verbalmente e por escrito para revelar o que estão fazendo. Reconhecemos que na escola não se tem a possibilidade de reproduzir a cultura científica e trabalhar com a produção de textos exatamente iguais aos que são construídos por cientistas, entretanto encaramos que um modelo didático de gêneros textuais que circulam na esfera científica pode ser utilizado para ensinar aspectos ensináveis e necessários para a compreensão e interação com a linguagem científica. Nesta aproximação, Liu e Akerson (2002) destacam que:

A ciência não é apenas a pesquisa formal realizada em um laboratório em uma grande empresa ou no espaço também é descoberta de fundo de quintal, pode ser uma criança buscando entre pedras para descobrir

o que há ali. Pode ser um estudante observando formigas em uma fazenda de formigas em uma sala de aula ou um mecânico tentando descobrir como fazer um carro funcionar. Pode ser um detetive de polícia trabalhando para solucionar um crime e também pode ser uma jovem mulher tentando descobrir aspectos sobre o comportamento do golfinho. Em todas estas (sic) circunstâncias os processos da linguagem são parte integrante do processo de descoberta e resolução de problemas. (p.12)

Nessa perspectiva, concordamos com Norris e Phillips (2003) ao mencionarem que a escrita não é apenas um instrumento para conservar e transmitir ciência e sim, parte constitutiva dela. Esses autores argumentam “ler, escrever e falar, representam cerca de 58% do tempo que os pesquisadores dedicam à ciência” (p.226) e que nada do que conhecemos como ciência seria possível sem o texto.

As ações e comportamentos de cientistas, descritos por Latour e Woolgar (1997) evidenciam essa percepção. Nos relatos desses autores, constatamos que diariamente os cientistas estão envolvidos com atividades de escrita, a ponto de serem descritos como “uma estranha tribo que passa a maior parte de seu tempo codificando, marcando, lendo e escrevendo” (p. 42). Ao discorrerem sobre a produção escrita no laboratório, mencionam que

o fato de que os cientistas leiam os escritos publicados não surpreende nosso observador. Ele espanta-se mais, em contrapartida, ao constatar que uma grande quantidade de literatura emana do laboratório. [...] aqueles que aí trabalham escrevem de forma compulsiva e, sobretudo maníaca. Toda bancada dispõe de um grande livro de registro forrado de couro, no qual os membros daquela seção anotam meticulosamente o que acabaram de fazer com um determinado número de código. Estranho comportamento que lembra ao nosso observador certos romancistas particularmente escrupulosos que se sentem obrigados a anotar tudo o que veem, com medo de uma falha de memória. (p. 41)

Desse modo, compreendemos que a escrita assume papel estruturante para a ciência, uma vez que se constitui em ferramenta imprescindível à produção do conhecimento científico, contribuindo tanto para a compreensão e delimitação de conceitos, objetos de investigação e registro de dados e informações, quanto para a

comunicação para validação e publicação do conhecimento produzido. Muitas das práticas sociais da ciência não seriam possíveis sem o texto.

Para Villani e Nascimento (2003) a linguagem científica é mais que o registro do pensamento científico, ela possui uma estrutura particular e características específicas, indissociáveis do próprio conhecimento científico, que estrutura e dá mobilidade ao pensamento científico.

Conforme Lopes e Dulac (2001) a linguagem da ciência está muito mais próxima da escrita, busca a objetividade da identificação de coisas e processos, enfatizando produtos do trabalho científico e na maioria das vezes é apresentada de modo impessoal e explicativo através de conceitos que generalizam eventos.

Dessa forma, quando pensamos em características da escrita da ciência, devemos considerar que ela assume características próprias. Em uma dissertação de mestrado defendida em nosso grupo de pesquisa (ALMEIDA, 2015), observamos características da linguagem científica, a partir de categorias apresentadas por Fang (2004;2006), em textos de aluno do Ensino Fundamental. Para este autor a linguagem científica é construída através de uma gramática especializada que, apesar de ser funcional, ao facilitar a apresentação eficaz de informações e o desenvolvimento do argumento na Ciência, ao mesmo tempo, torna a escrita científica densa, técnica e abstrata, possuindo assim características mais específicas. Tais características estão apresentadas no quadro a seguir:

### Quadro 1- Principais características da escrita gerada na atividade científica

Categoria	Descrição
<b>Densidade informacional</b>	Refere-se à quantidade de palavras de conteúdo científico ( <i>content words</i> ) dentro de uma oração. Na linguagem do cotidiano a quantidade de palavras de conteúdo científico ( <i>content words</i> ) pode ser até 50% menor em relação a escrita científica.
<b>Abstração</b>	Emerge do processo de nominalização verbal, onde os verbos passam a expressar relações, ao invés de ações. Esse processo, na escrita científica, permite o autor criar termos técnicos ou novas entidades, tanto para sintetizar e sistematizar informações, anteriormente afirmadas, bem como para estabelecer relações de causa e efeito entre fenômenos díspares.
<b>Técnica</b>	Refere-se ao uso do vocabulário técnico: palavras ou expressões, que traduzem um significado especializado em um campo específico. Os termos técnicos podem ser adjetivos não vernáculos que descrevem esses objetos / fenômenos físicos (por exemplo, multicelular, noturno) ou verbos que descrevem atividades exclusivas ou processos de uma disciplina especializada (por exemplo, chiado, evaporar, condensar, congregam). Eles também podem derivar de nominalizações (ex., Condensação, estreitando, alongamentos) (FANG, 2004, p. 341-342).
<b>Credibilidade</b>	Relaciona-se à apresentação das informações científicas, de forma precisa, objetiva, em um tom assertivo. A credibilidade é transportada no texto científico através do vocabulário, das sentenças declarativas e da voz passiva.

**Fonte:** Fang (2004) apud Almeida (2015).

Ao analisarem visões sobre a linguagem científica, Sutton e Caamaño (1997) alertam a respeito da existência de visões distorcidas sobre a linguagem científica. Os autores destacam que na produção do conhecimento científico, o cientista, normalmente, produz dois tipos principais de linguagem: uma linguagem como sistema interpretativo e outra linguagem como sistema de etiquetagem.

Os autores caracterizam a linguagem interpretativa apontando que ela se apresenta como produto de uma pessoa - com o uso de expressões tais como “eu penso que”, “me parece que” - destacam que ela é analógica e metafórica, é provisória e imprecisa, a princípio, e flexível para tentar captar a mesma ideia de diferentes maneiras. Com relação à linguagem como etiquetagem, destacam que é impessoal, direta, objetiva, precisa e necessita utilizar palavras exatas para cada

coisa, sendo, normalmente utilizada para transmitir o conhecimento e armazenar informações.

Sutton e Caamaño (1997) ainda destacam que no início do processo de produção do conhecimento, normalmente os cientistas utilizam a linguagem como sistema interpretativo, posteriormente, quando se constrói o conhecimento, emprega-se a linguagem como sistema de etiquetagem.

Desse modo, acreditamos que uma compreensão adequada da ciência deverá considerar a existência de ambas as linguagens. Avaliamos que desconsiderar o momento interpretativo da linguagem científica é concebê-la como produto ao invés de processo e propagar uma visão distorcida da ciência, como sendo obra de gênios isolados.

As discussões até aqui apresentadas revelam características que a linguagem assume na cultura científica. E em sala de aula? É possível reproduzir a linguagem científica? É possível fazer os alunos interagirem com a escrita enquanto elemento do fazer ciência?

A ideia de que os alunos devem aprender a ‘falar ciência’ já foi trazida por Lemke (1997) em seu livro “Aprender a hablarciencia: lenguaje, aprendizaje y valores”, onde o autor constrói a definição de linguagem não apenas como vocabulário e gramática, mas como um sistema de recursos para gerar significados. Assim, “aprender a ciência significa se apropriar do discurso científico, isto é, aprender como determinados termos se relacionam entre eles e com o contexto em que são utilizados para produzir significados específicos” (VILLANI; NASCIMENTO, 2003, p. 187). Nesse contexto, concordamos com Morais e Kolinsky (2016), ao apontarem que ser proficiente em ciência, é também ser capaz de falar, ler e escrever textos da ciência e sobre a ciência.

É importante ressaltarmos que em sala de aula, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, normalmente ocorre uma centralização das questões referentes ao desenvolvimento da comunicação e linguagem (oral e escrita) na disciplina de Língua Portuguesa. Inclusive, muitos professores chegam a deixar o ensino de Ciências de lado, por preocuparem-se muito com questões relacionadas

aprendizagem da leitura e escrita (BRICCIA; CARVALHO, 2016), e não acreditarem que é possível trabalhar com linguagem fora do contexto dessa disciplina.

Se destacamos as peculiaridades e importância da linguagem na ciência e em consequência, no ensino de Ciências e realçamos possibilidades do trabalho com a escrita nesse contexto, é indispensável discutirmos sobre os gêneros textuais como objeto de concretização da linguagem (oral e escrita).

Em “A estética da criação verbal”, o teórico russo Mikhail Bakhtin (1990) aponta que todo uso que fazemos da língua se dá mediante um texto/discurso – oral ou escrito – que concretiza empiricamente um gênero de texto. Ele considera que “cada esfera de utilização da língua, elabora tipos relativamente estáveis de enunciados” (p.280, grifos do autor), que se constituem nos gêneros do discurso, sem os quais a comunicação verbal seria praticamente impossível.

Para Marcuschi (2008) não há comunicação que se realize sem o uso de algum gênero textual: eles são elementos sócio-discursivos indispensáveis a qualquer situação comunicativa, seja ela oral ou escrita.

Dolz e Schneuwly (2004) ao defenderem os gêneros textuais como instrumento mediadora articulação entre as práticas sociais e o ensino da produção escrita, perante a diversidade de gêneros textuais, propõem um agrupamento, baseado em regularidades linguísticas e nas transferências de aprendizagem que permitem, para auxiliar na escolha e progressão de gêneros a serem trabalhados, pela escola. Esse agrupamento foi realizado em função das finalidades sociais, aspectos tipológicos e das capacidades de linguagem implicadas, como aponta o quadro a seguir, destacado pela autora.

**Quadro 2:** Gêneros textuais a serem trabalhados na escola.

<b>Domínios sociais de comunicação</b>	<b>Aspectos tipológicos e capacidades de linguagem Dominantes</b>	<b>Exemplos de gêneros</b>
Cultura literária ficcional	Mimesis da ação por meio da criação da intriga no domínio do verossímil	contos, fábula, lenda, romance, narrativa de aventura
Documentação e memorização das ações humanas	Representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo	Relato de experiência vivida, relato de viagem, diário íntimo, biografia, notícia, reportagem
Discussão de problemas sociais controversos	Argumentar: Sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição	textos de opinião, carta de reclamação, resenha crítica, ensaios
Transmissão e construção de saberes	Expor: Apresentação textual de diferentes formas de saberes	texto expositivo, seminário, verbete, tomada de notas, relatório científico
Instruções e prescrições	Regulação mútua de comportamentos	receita, regras de jogo, instruções de uso

**Fonte:** Dolz e Schneuwly (2004)

Observamos que o quadro destacado reúne no domínio social de comunicação transmissão e construção de saberes, os seguintes gêneros: comunicação oral, palestra, artigo, texto explicativo, tomada de notas, resumo de textos, relatório científico e relatório oral de experiência. Silva (2017) considera que dentre os domínios sociais de comunicação apresentados, esse se encontra diretamente relacionado à esfera científica e ressalta que esses gêneros se constituem em importantes elementos do fazer ciência.

De acordo com as discussões acerca da linguagem científica apresentadas acima, analisaremos qualitativamente uma atividade realizada em um trabalho com professores de Ciências em formação inicial em um curso de Pedagogia em uma Universidade no Interior da Bahia, com a intenção de que os mesmos: compreendam características do conhecimento científico, e, reconheçam relações entre a língua materna e as aulas de Ciências, uma vez que, conforme já destacado, muitas vezes o abandono das Ciências se dá pela maior ênfase



em disciplinas como língua Portuguesa e Matemática (BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Para observarmos esses aspectos teóricos, realizamos uma atividade investigativa que foi aplicada com professores em formação Inicial em um curso de Pedagogia, durante a disciplina: Ensino de Ciências: Conteúdos e Metodologia, que caracteriza-se como a única sobre Ensino de Ciências em toda a formação inicial destes Pedagogos, possuindo apenas 75h de duração, correspondendo a menos de 2% da toda a carga horária do curso.

Nessa disciplina são trabalhadas características da ciência com o objetivo de romper com imagens inadequadas sobre o conhecimento científico, pois segundo Cachapuz et. al. (2005), esse é um requisito essencial para a Educação Científica. Entre as características da ciência que são debatidas, temos a comunicação (com ênfase na escrita e desenho) como aspecto essencial desta construção de conhecimento, tanto para a Ciência, como em sala de aula com alunos da Educação Básica.

A atividade investigativa aplicada foi baseada em uma proposta do grupo Francês *La main a la pâte* (mão na massa) que trabalha o Ensino de Ciências por Investigação em toda a França, apresentada em um seminário<sup>20</sup> realizado anualmente para um público internacional que realiza tomada de decisões sobre o ensino de Ciências em seus países. O seminário reúne cerca de 50 pessoas de diversos países ao ano e tem por objetivo divulgar ações exitosas realizadas pelo grupo e o Ensino por Investigação, visando uma melhoria na qualidade da Educação Científica mundialmente. Realizamos aqui uma análise qualitativa dos resultados desta aplicação.

A atividade chama-se “A funnyegg”, e traz o experimento apresentado na figura 1, onde 2 ovos são colocados em 2 copos ou taças iguais, com líquidos transparentes, porém, um deles está ao fundo do copo e o outro está flutuando.

---

20 <https://www.fondation-lamap.org/en/page/9580/presentation-of-the-international-seminar>

Inicialmente os copos são dispostos da forma que aparecem na figura e é solicitado ao grupo de estudantes que, a partir da observação do arranjo, escrevam em papéis de cores diferentes, inicialmente uma *descrição* do experimento e após a realização da primeira escrita, uma *explicação* do experimento, com a intenção de discutirmos características textuais próprias do texto científico, uma vez que explicar é um dos objetivos da Ciência (OSBORN; PATTERSON, 2011).

**Figura 1** - Arranjo experimental da atividade “funny eggs” para gerar a atividade investigativa e discussão sobre a produção textual em Ciências



**Foto:** Viviane Briccia para este texto.

Essa informação é relevante, uma vez que, é através dos elementos da consigna de produção, ou seja, a instrução desenvolvida para a realização da atividade, a forma por meio da qual, oralmente ou por escrito, comunica-se a proposta de produção (SILVA, 2017) que quem escreve pode situar-se para responder às demandas de interação verbal. A autora defende que, nesse momento de escrita, quanto mais se definir os elementos do projeto de comunicação e tornar claro o

papel do aluno na interlocução, mais facilidade ele terá para definir o que escrever e como escrevere maiores serão as chances de mobilizar, para a escrita, gêneros textuais que circulem na cultura científica.

Observamos que a consigna de produção utilizada com os estudantes, orienta um projeto de comunicação. Ao definir que os estudantes deveriam escrever, em papéis separados, a descrição e a explicação do experimento, indiretamente, a consigna definiu o gênero textual a ser produzido: notas de experimento. É importante salientar que esse gênero textual pode considerado, com base nos pressupostos de Barras (1979), Latour e Woolgar (1997), Dolz e Schneuwly (2004) como típico do “fazer ciência”.

Após todo o grupo ter realizado a escrita, pedimos aos estudantes que colocassem seus textos em uma mesa e comparassem as descrições, na folha azul, e as explicações, na folha branca, onde pudemos comparar assim os tipos de escrita envolvidos nestes dois momentos e discutir características do conhecimento científico.



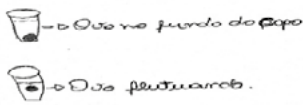
Utilizamos como elementos de análise as categorias apresentadas nos quadros 1 e 2 e também alguns trechos das falas dos professores em formação, realizando uma distinção entre os tipos de texto apresentados.

## **A ESCRITA CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Após a apresentação do aparato da figura 1, pedimos aos professores em formação que, em uma primeira folha, realizassem a *descrição* do experimento que estavam observando.

Trazemos a seguir para análise quatro (4) textos dos 26 produzidos pelos professores em formação, em observância aos elementos apresentados na consigna de produção textual, que inicialmente orientou que alunos realizem uma descrição do que observavam.

**Quadro 3** – Textos trazendo a descrição do experimento “funny eggs” produzidos pelos professores em formação.

Texto	Descrição
 <p>« Dos copos com água (a mesma quantidade);          « Aparentemente os ovos são iguais;          « Um ovo afundou e o outro boiou.          - Um pode estar cru e o outro cozido.          - ou um pode estar bom e o outro estragado.</p>	<p>. Dois copos com água (a mesma quantidade);          . Aparentemente os ovos são iguais;          . Um ovo afundou e o outro boiou.          - Um pode estar cru e o outro cozido.          - ou um pode estar bom e o outro estragado.</p>
<p>Experimento.          Representação de 2 copos contendo em cada a mesma quantidade de água e um ovo. Em um copo o ovo está submerso no outro está flutuando.</p> 	<p>Experimento.          Representação de 2 copos contendo em cada a mesma quantidade de água e um ovo de galinha. Em um copo o ovo está submerso no outro está flutuando.</p>
<p>Foram colocados dois copos para observação. Dentro desses copos tinha água, e cada copo tinha um ovo.          No primeiro copo o ovo ao ser colocado na água afundou, já o segundo está flutuando.</p>	<p>Foram colocados dois copos para observação. Dentro desses copos tinha água, e cada copo tinha um ovo.          No primeiro copo o ovo ao ser colocado na água afundou, já o segundo está flutuando.</p>
<p>Tem-se dois copos, cada um com um ovo, só que em um copo o ovo está flutuando e no outro o ovo está no fundo do copo.</p> 	<p>Tem-se dois copos, cada um com um ovo, só que em um copo o ovo está flutuando e no outro o ovo está no fundo do copo.          - Ovo no fundo do copo          - Ovo flutuando.</p>

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Observamos no quadro 3, que os quatro textos produzidos pelos docentes em formação, são do gênero notas de experimento, e, conforme apresentado por Dolz e Schneuwly (2004), encontram-se dentro do domínio de construção e produção de saberes. Nas notas produzidas eles descrevem o que observam, o que nos mostra um

resultado muito relevante, pois, como citamos ao longo do trabalho, Barras (1979) e Latour e Woolgar (1997), registram que os cientistas, ao longo da produção do conhecimento, tomam notas do que fazem e do que observam, o tempo todo. Esses gêneros, no processo de produção do conhecimento ajudam a estruturar o conhecimento científico.

Os textos trazem características físicas (cheio, a quantidade de água, o número de copos, a aparência dos ovos) e no primeiro texto do quadro 3, verificamos inclusive levantamento de hipóteses. Observamos que os autores seguem o que foi pedido pela consigna, descrevendo o que é solicitado.

Já os textos apresentados no quadro 4, partem da consigna de que criem uma explicação para o fenômeno em questão: há uma pergunta implícita que norteia a produção textual, sendo ela: por que um dos ovos flutua enquanto outro está na parte baixa do copo?

Tais textos também se encontram no domínio de transmissão de saberes, porém, não mais uma tomada de notas, mas sim de notas explicativas, que, se unidas às notas, somariam ao gênero relatório científico (Dolz e Schneuwly, 2004). Neste segundo momento, observamos com mais ênfase aspectos da escrita científica, como apontado por Fang (2004 apud Almeida, 2015). Os autores (professores em formação) trazem em todos os textos o levantamento de hipóteses com a finalidade de explicar o experimento, tal levantamento é uma das características do conhecimento científico. Apesar de nem todos chegarem a uma explicação correta, o que foi feito após a escrita em discussão com todo o grupo (o que caracterizaria o papel da Comunidade científica na construção do conhecimento), todos conseguem construir explicações a partir de suas observações e conhecimentos individuais.

## Quadro 4: Explicação do Experimento pelos professores em Formação

<p>Justificativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Se o ovo afundar de lado na base do copo, ele está no pico do fresco.</li> <li>2- Se o ovo afundar de pé na base do copo, ele já passou do pico, mas ainda pode ser consumido com segurança.</li> <li>3- Se o ovo estiver flutuando, ele não está fresco.</li> <li>4- O ovo também pode estar cozido e afundar.</li> <li>5- A água pode estar com sal para flutuar.</li> </ol>	<p>Justificativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – Se o ovo afundar de lado na base do copo, ele está no pico do fresco.</li> <li>2 – Se o ovo afundar de pé na base do copo, ele já passou do pico, mas ainda pode ser consumido com segurança.</li> <li>3 – Se o ovo estiver flutuando, ele não está fresco.</li> <li>4 – O ovo também pode estar cozido e afundar.</li> <li>5 – A água pode estar com sal para flutuar.</li> </ol>
<p>O ovo que afundou está cozido pois apresenta, aparentemente, uma coloração diferente, seu peso deve ser maior em relação à água.</p> <p>O ovo que flutuou está cru e seu peso é menor em relação à água.</p>	<p>O ovo que afundou está cozido pois apresenta, aparentemente, uma coloração diferente, seu peso deve ser maior em relação à água.</p> <p>O ovo que flutuou está cru e seu peso é maior em relação à água</p>
<p>Afundo: Justificativa:</p> <p>Quando o ovo está fresco seu peso e distribuição são diferentes.</p> <p>Boia //</p> <p>Teoria 1 - A estrutura interna do ovo se modifica.</p> <p>Teoria 2 - A densidade da água muda com o sal.</p>	<p>Afunda: Justificativa:</p> <p>- Quando o ovo está fresco seu peso e distribuição são diferentes.</p> <p>Boia:</p> <p>- Teoria 1 – A estrutura interna do ovo se modifica.</p> <p>- Teoria 2 – A densidade da água muda com o sal.</p>
<p>EXPLICAÇÃO DO EXPERIMENTO</p> <p>→ O copo de água pura, o ovo afunda, pois é mais denso.</p> <p>→ O copo de água numa substância salina, torna-se ele + leve, que a solução.</p>	<p>Explicação do experimento</p> <p>- O copo com água pura, o ovo afunda, pois é mais denso.</p> <p>- O copo de água numa substância salina, torna-se ele + leve, que a solução.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observamos que estes textos, trazem uma densidade informacional, pois apresenta diversas palavras de conteúdo científico, como: peso, estrutura, densidade, denso, salina e solução. Também trazem característica de técnica ao apresentarem adjetivos específicos dessa área do conhecimento, como: flutuar, afundar, distribuição, relação e coloração. Observamos também a comparação entre as densidades, ou seja: entre os elementos usados na observação, o que mostra o estabelecimento de relações entre eles.

Os textos ainda nos trazem o que Fang (op. Cit) aponta como critério de abstração, o que o autor descreve como outra das principais características da escrita científica. Para Fang, a abstração se dá quando há o estabelecimento de relações de causa e efeito, o que é observado em “se o ovo afundar de lado na base do copo, ele está no pico do frescor” ou “o copo com água pura, o ovo afunda, pois é mais denso”; (quadro 4).

É importante salientar que trouxemos estes dados para discutir as características da produção textual em Ciências, o que também foi feito com os professores em formação. Em sala, discutimos ainda qual seria uma teoria de consenso para explicar o fenômeno e foram realizadas novas observações, mudando algumas variáveis (trocando os ovos de lugar, trocando um dos ovos, entre outras). Chegamos à conclusão que um dos copos tinha de fato sal misturado à água.

## **Concluindo a pesquisa**

Muito tem-se discutido sobre a primeira inserção de alunos nas Ciências, sobretudo na Educação Infantil, onde processos investigativos podem ajudar a criar olhares sobre o mundo, como também nos anos iniciais do Fundamental, onde muitas vezes, Ciências ainda é tratada de forma tradicional. Confiamos que visões sobre a natureza da Ciência, dentro de um processo de Alfabetização Científica podem ser trabalhadas de forma implícita desde o início da escolarização dos estudantes, fazendo com que os mesmos se aproximem do conhecimento científico, a partir de visões mais contextualizadas desde então.

Neste sentido, apresentamos nesse trabalho elementos a serem tratados na formação de professores, a fim de iniciar uma discussão sobre aspectos essenciais do conhecimento científico, neste caso, a comunicação como fundamental para a construção da Ciência e também do conhecimento científico dos alunos em sala de aula. Observamos ainda que tais discussões precisam estar próximas também de processos de construção textual dos professores, pois os mesmos apenas compreenderão a escrita como aspecto essencial da Ciência se participarem de processos de produção de escrita e de conhecimento, que leve em conta tais aspectos.

Portanto, realizamos a atividade “funny eggs”, com a intenção de trabalhar tanto aspectos metodológicos da produção do conhecimento como aspectos que envolvem a Natureza da Ciência. A intenção de termos dois tipos de consiga, nos fez observar gêneros textuais distintos, o que traz também a oportunidade de discutirmos com os professores em formação características de um “relato científico” que não são encontradas no gênero “notas de experimento”, como, por exemplo, densidade informacional, entre outros. Desta forma, podemos destacar na formação a necessidade de se trabalhar estes gêneros textuais apontando como fundamentais para a construção do conhecimento científico, do processo de aproximação com o “fazer Ciência” e também da Alfabetização na Língua Materna.

Concluimos que tais discussões são essenciais na formação de Pedagogos, assim como para o desenvolvimento da Alfabetização Científica em geral, uma vez que estes professores possuem pouco contato com o conhecimento científico durante sua formação. Vemos que compreender tais aspectos podem ainda aproximar os professores generalistas da Ciência, uma vez que podem ver o trabalho com a língua materna como um aliado e não como dissociado nas aulas de Ciências.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Keici Silva de. **Ensino por investigação**: Identificando elementos de escrita científica na produção textual de alunos do Ensino Fundamental. Dissertação (mestrado em Educação Científica). Universidade Estadual de Santa Cruz: Ilhéus, 2015.

BRICCIA, V.; CARVALHO A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n.1, p. 1-22, 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A.M. P. O Ensino de Ciências e a proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In: Anna Maria Pessoa de. Carvalho, (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CengageLearning,. 2013.

COSTA, W. L.; RIBEIRO, R. F.; ZOMPERO, A. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. UNOPAR Cient., **Revista de Ensino Educação e Ciências Humanas**. Londrina, v.16, n.5, p. 528-532, 2015.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B.. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita: elementos para reflexões sobre uma experiência Suíça (Francófona). In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução de Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004, p. 41- 70.

EURYDICE. O Ensino das Ciências na Europa: Políticas Nacionais, Práticas e Investigação. OnLine, 2012. Disponível em <<http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>> acesso: setembro de 2018.

FANG, ZHIHUI. Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective. **Science Education**, v.89, n.2, p. 335-347, 2004.

FANG, ZHIHUI. The Language Demands of Science Reading in Middle School. *International Journal of Science Education*, v.28, n.5, p.491-520, 2006.

GIL-PÉREZ, D.; MACEDO, B.; VILCHES, A.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J. ; SIFREDO, C. Y.; VALDÉS, P. **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?**. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. OREALC/UNESCO. Santiago, Chile, 2005.

GIL PEREZ, D. ;MONTORO, I. F. ; ALÍS, J. C. ; CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

HODSON, D. Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. **International Journal of Science Education**. 36:15, 2534-2553, 2014.

Khalick, Abid-el e N.G. Lederman. Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: a critical review of the literature. **International Journal of Science Education**, 22, 7, p. 665-701, 2000.

LATOUR, B; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório** : produção dos fatos científicos. Relume- Dalmará, 1997.

Lederman. J.S. ; Lederman ; N.G. ; Bartos, S.A. ; Bartels, S. L. ; Meyer, A. A. ; Schwartz, R.S. Meaningful Assessment of Learners' Understandings About Scientific Inquiry—The Views About Scientific Inquiry (VASI) **Questionnaire**. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 51, n. 1, p. 65–83, 2014.

LOPES, M. C. V.; DULAC, E. B. F.. Idéias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso? IN: NEVES, I. C. B.; SOUZA, J. V.; SCHAFFER, N. O.; GUEDES, P. C.; KLUSENER, R.. **Ler e escrever, compromisso de todas as áreas**. 4 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRG, 2001.

LIU, Z. A.; AKERSON, V. L. Science and language links: a fourth grade intern's attempts to use language arts to improve scientific inquiry skills. **Electronic Journal of Literacy Through Science**. v.1, n.2, p. 1-19, Davis: 2002.

NGSS Lead States. **Next Generation Science Standards: For States, By States**. Washington, DC: The National Academies Press, 2013.

NORRIS, S.P. e PHILLIPS, L.M.. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy, **Science Education**, v.87, n.2, p. 224-240, 2003

OECD. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Matriz de Avaliação de Ciências, INEP , 2015.

OSBORNE, J. F.; PATTERSON, A. Scientific argument and explanation: A necessary distinction? **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 627–638, 2011.

RUNDGREN, Carl-Johan. Implementation of inquiry-based science education in different countries: some reflections. **Cultural Studies of Science Education** v. 13, p. 607–615, 2018.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V. M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 17, Nº 3, p. 686-710, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 17. n. esp., p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L.H.; DUSCHL, R. A.. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: O papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SCALFI, G. Por uma Ciência menos caricata na infância: desmistificando cientistas e compreendendo a Natureza da Ciência. **Revista Labore em Ensino de Ciências**. v. 1 - n. 3, 2016.

SILVA, Elionai Fernandes da. **A escrita no contexto da aula de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: relações possíveis entre a alfabetização científica e a alfabetização linguística. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz: Ilhéus, 2015.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência e Educação**, v.19, n.4, p. 795-809, Bauru: 2013.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. A. A argumentação e o ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório de física no Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003.

## CAPÍTULO 7

### **O JORNALISMO CIENTÍFICO NO CONTEXTO EDUCACIONAL: práticas dialógicas informacionais para divulgação científica**

Tássia Galvão<sup>21</sup>

Cinthia Maria Felicio<sup>22</sup>

Matias Noll<sup>23</sup>

A pesquisa precisa ser vista como princípio educativo nas instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), que têm como pilar, em seus princípios, a integração entre ensino, pesquisa e extensão. O documento base da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), do Ensino Médio integrado, enfatiza a pesquisa como potencializadora da construção da autonomia intelectual, devendo ser intrínseca ao ensino e fazendo parte de toda educação escolar. Esse documento propõe o estímulo à curiosidade do estudante em relação ao mundo que o cerca, pode gerar

---

21 Jornalista do Instituto Federal de Goiás. Graduada em Comunicação Social – Jornalismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC – Campinas). Especialista em Gestão da Comunicação nas Organizações, pelo Centro Universitário de Brasília (Uniceub), e mestranda pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – IF Goiano. E-mail: tassialgalvao@gmail.com

22 Graduada em Licenciatura em Química e em bacharelado em Química, ambos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com mestrado em Química pela UFU e doutorado em Química pela Universidade Federal de Goiás. Professora do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – IF Goiano. E-mail: cinthia.felicio@ifgoiano.edu.br

23 Graduado em Educação Física pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, com mestrado em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professor do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – IF Goiano. E-mail: matias.noll@ifgoiano.edu.br

inquietação, para que não sejam incorporados pacotes fechados de visão de mundo, de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos (BRASIL, 2007).

A divulgação científica no Brasil vem ao longo dos anos demonstrando necessidade de ser ampliada em nossa sociedade. Seja com a criação de uma Política Nacional ou da publicização da produção do conhecimento científico em instituições de ensino e pesquisa e centros produtores de ciência, é premente esta necessidade. Essa necessidade, objeto do nosso estudo, é tratada aqui na mesma acepção feita por Bueno (2014): a veiculação de informações científicas, tecnológicas e de inovação, cujo público é o cidadão comum, o não especialista. Nesta definição, as informações recebem tratamento para adequação da linguagem para entendimento do leitor leigo ou dos não iniciados em temas científicos, podendo ser feita em conjunto entre jornalistas e pesquisadores. Inserido nesse conceito está o jornalismo científico, detentor de mesma linguagem e público idênticos ao da divulgação, mas sendo umas das formas de materializá-la, por meio do processo de produção jornalística. Ele pode se manifestar nos meios de comunicação de massa, veículos de imprensa e canais institucionais de comunicação. Assim, o que pensam os jornalistas e comunicadores sobre a importância dele para a publicização de pesquisas e como se situa o panorama dessa divulgação nos IFs são nossos principais questionamentos.

Nesse sentido, a divulgação científica, por meio do jornalismo, pode ser uma ferramenta fundamental no contexto dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) do país. Seja para tornar públicas as pesquisas realizadas nessas instituições ou para levar a informação de ciência aos estudantes e à comunidade – interna e externa, o cidadão tem o direito de receber essas informações de maneira que possa compreender e fazer seus julgamentos, além de desenvolver um raciocínio crítico em relação aos temas de ciência e tecnologia. Por meio delas, ele pode ter acesso ao conhecimento científico de qualidade, pode começar a entender para que servem e o quão elas estão presentes em seu dia a dia. Assim, a socialização de informações

para o progresso da ciência, para difundir o conhecimento, para uma possível transformação social da vida de estudantes e da sociedade em geral são pressupostos necessários à relação multidisciplinar incumbida aos IFs, no processo de formação integrada dos seus sujeitos e do seu relacionamento indispensável com a comunidade externa (BRASIL, 2007; PACHECO, 2011). Assim como o jornalismo, a produção e comunicação científica, que são as bases de consulta para o exercício das práticas comunicacionais de ciência, se interessam pela emancipação do ser humano em relação à natureza e aos seus fenômenos e, sobretudo, quando pensamos nas limitações sociais, culturais e existenciais do homem (TARGINO, 2017).

Desde a concepção dessas instituições, com a transformação da maioria dos Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets) e das Escolas Agrotécnicas em IFs, em dezembro de 2008, essa indissociabilidade se mostra como fundamental no cumprimento do papel social de cada instituto. Mas percebemos que esse processo ainda é inicial, talvez porque historicamente a Rede Federal e o ensino brasileiro foram constituídos com visões e ações fragmentadas, passando por altos e baixos nas concepções e ações de integração, que não conseguiram ainda se consolidar na maioria das instituições. Já na sua constituição, os IFs se propuseram a ser espaços importantes para o estímulo ao desenvolvimento local e regional onde estão inseridos. Para Pacheco (2011), é imprescindível que os pilares institucionais – ensino, pesquisa e extensão – se integrem. A eles cabem as ações integradas e o diálogo da ciência com a tecnologia e a cultura. Essas são dimensões indissociáveis da vida humana, segundo o autor, competentes para desenvolver a capacidade de investigar a ciência, propósito considerado por ele como fundamental à promoção da autonomia intelectual dos sujeitos. Na prática, o diálogo é reduzido e desarticulado, tanto em âmbito acadêmico como em nível de gestão, somando-se, ainda, o pequeno espaço que poderia servir para dar mais voz aos estudantes, ao movimento estudantil, até como forma de incentivar a formação de sujeitos ativos e protagonistas sociais.

A pesquisa atua no campo de produção de conhecimento científico e inovação, nos cursos de pós-graduação, projetos de iniciação científica, grupos de pesquisa e nas atividades que envolvem a comunicação e a divulgação científica dos trabalhos de docentes, pesquisadores e servidores. Ela abarca assuntos fundamentais para o cotidiano das sociedades, como meio ambiente, desenvolvimento sustentável, poluição, mudanças climáticas, dentre outras. São temas que muitas vezes não são compreendidos pela maioria das pessoas ou ficam restritos a uma linguagem técnica e voltada ao público especializado em cada área e, assim, não desperta o interesse no público em geral. Pode, ainda, causar um certo distanciamento entre a ciência e as pessoas de uma maneira geral, incluindo os estudantes, que muitas vezes não se sentem atraídos por conhecer mais.

Dessa forma, o jornalismo científico ético e comprometido com o social pode prestar um importante serviço ao levar o conhecimento científico de forma compreensível e capaz de despertar o pensamento crítico na sociedade. Poder esclarecer como que esses fenômenos interferem no dia a dia das pessoas de maneira reflexiva, conferindo a elas informações e argumentos para que o cidadão possa contribuir de alguma maneira com a definição de ações e políticas públicas no seu contexto social. Além disso, munir o cidadão de argumentação que o faça ser capaz de analisar os pontos positivos e negativos da ciência e da tecnologia. Considerando que a comunicação e a ciência são dinâmicas, com valor relativo no espaço e no tempo, numa relação tipicamente multicultural, o objetivo é argumentar como trampolim para a conquista da autonomia, é dar autoridade ao argumento e não vice-versa (DEMO, 2009). Ao mesmo tempo, se comunicar dessa forma especializada requer as especificidades, técnicas e os princípios a serem seguidos do processo de produção jornalística, mas que podem ser incorporadas no planejamento e na intencionalidade pedagógica no ensino de ciências. Além de poder ser visto como complementar da comunicação científica, pois esta é destinada a um público formado por especialistas, com a divulgação de estudos em periódicos, veículos e

espaços destinados à publicização de pesquisas aos iniciados em ciência, cuja linguagem não chega às amplas audiências (BUENO, 2014).

Assim, é no contexto particularizado da divulgação, por meio do jornalismo científico, que tentamos estabelecer a intersecção entre divulgação científica, educação e ciência. Dada a sua importância aos atuantes na área, bem como ao processo de tornar públicas as pesquisas institucionais e ao cumprimento do direito do cidadão à informação, a demanda por estudos que conceituem e contextualizem a divulgação científica nos IFs pode se justificar. A utilização da informação como proposta no jornalismo científico pode contribuir para a formação integral e unitária dos sujeitos e precisa ir ao encontro da promoção da cidadania. Assim, as aulas de ciências podem possibilitar uma mudança na visão dos sujeitos, principalmente dos estudantes, mas as reflexões e análises começam na sala de aula e podem se propagar para toda a sociedade.

Esse processo pode atuar na perspectiva da interlocução entre os sujeitos envolvidos nas ações de comunicação e ciência, devendo ser um diálogo conjunto entre as diversas áreas em conexão para o desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares e contextualizadas na escola. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar a concepção dos comunicadores dos IFs acerca da importância da divulgação científica, traçando um panorama da publicização da ciência nessas instituições e correlacionando com importantes conceitos dos estudos científicos como contribuições para a educação profissional. Este estudo dá continuidade a uma pesquisa iniciada em 2018, cujo intuito foi traçar um panorama de publicações de ciência no Instituto Federal de Goiás (IFG), de forma restrita àquela instituição. Cabe questionar então se as instituições da RFEPC dialogam efetivamente com a população, quanto à publicização das pesquisas científicas produzidas nesses espaços de difusão do conhecimento, reconhecendo a imprescindibilidade da divulgação científica para a popularização da ciência e traçando estratégias que estimulem o diálogo participativo entre o jornalismo científico, a ciência, toda a comunidade acadêmica e externa.



## NOSSAS REFERÊNCIAS

Para realizar este estudo utilizamos inicialmente a pesquisa bibliográfica. Realizamos uma busca em obras que conceituam o jornalismo científico e outras que contextualizam o papel dos IFs considerando o modelo de educação integrada aplicada à EPT. A busca por conceitos, história e ensino para uma educação científica com temas ligados à popularização e comunicação pública da ciência também permeou essa etapa inicial de investigação em artigos científicos, legislações e documentos governamentais. Optamos por artigos e livros publicados nos últimos 10 anos e excepcionalmente em livros pioneiros que abordam os assuntos, para que pudéssemos retratar a realidade e o contexto desta pesquisa.

A busca por informações relativas aos meios de divulgação da ciência e de pesquisas científicas de instituições de ensino, por meio do jornalismo e de outras formas, como laboratórios, museus, produtos de comunicação e canais de divulgação científica foi realizada em páginas eletrônicas institucionais. Para mapear produtos específicos para publicização de pesquisas nos 38 Institutos Federais pesquisamos nos *sites* principais dessas instituições, que são gerenciados pelo setor de Comunicação da Reitoria em cada uma delas. Com isso, quantificamos as publicações jornalísticas para divulgação da ciência existentes nestes locais. A coleta desses dados foi realizada em março de 2019. Ademais, buscamos em uma das propostas de ações do Governo Federal para popularização da ciência e nos conteúdos apresentados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC - Ensinos Fundamental e Médio) subsídios para situar o lugar da divulgação científica como prática pedagógica nas instituições e em sala de aula.

Uma segunda seleção de informações foi realizada nas páginas eletrônicas principais dos *sites* dos IFs do Centro-Oeste (Goiás – IFG e IF Goiano, Brasília – IFB, Mato Grosso – IFMT e Mato Grosso do Sul – IFMS). Quantificamos as matérias jornalísticas para divulgação da ciência e realizamos também a coleta dos títulos delas no período de 1º de outubro de 2018 e 21 de março de 2019, com a finalidade de

constatar quantas matérias relacionadas à ciência e de resultados de pesquisas foram postadas nesse intervalo de tempo. Analisamos essa quantidade em relação ao total de publicações dos demais assuntos no mesmo período, bem como as categorias temáticas das matérias. Isso também para posterior análise de instrumentos que possam constituir novos materiais didáticos para o ensino de conceitos a partir das pesquisas e temáticas desenvolvidas.

Por fim, para contextualizar, apontar dificuldades, apresentar sugestões e estratégias do que pode ser feito para melhorar a divulgação científica nos IFs, mostrando a importância de se publicar ciência, para posteriormente pensar possíveis relações com o ensino, realizamos ainda uma coleta de informações mais específicas. Por meio do envio de um formulário *online* foi realizada uma entrevista estruturada, com questões abertas, e direcionada aos gestores de Comunicação dos IFs e de dois Cefets que compõem a Rede Federal. Ele foi encaminhado no dia 31 de janeiro e o prazo concedido para retorno das respostas foi de 10 dias. A opção por este instrumento foi necessária tendo em vista a relevância de se mapear a divulgação jornalística de ciência realizada nos IFs, detectando a existência de conteúdos e produtos especializados ou não, bem como saber dos comunicadores e jornalistas o que pensam e a realidade dessa comunicação em cada instituto.

As respostas ao questionário nos serviram de base para mapear a realidade institucional em relação à divulgação científica, por meio de material e produtos jornalísticos. Os participantes responderam a quatro perguntas: 1. “No seu instituto, existe algum produto ou ações específicas na área de comunicação/jornalismo para divulgação das pesquisas científicas produzidas na instituição? Se sim, qual ou quais e cite as características. Se não, existe previsão de implantação de algo relacionado a isso?” 2. “Na sua opinião como gestor, a divulgação de pesquisas científicas na sua instituição é suficiente tendo em vista os princípios da comunicação pública e o papel social dos institutos, considerando a quantidade de pesquisas produzidas? Se sim, aponte as melhores práticas. Se não, o que pode ser melhorado?” 3. “Sobre visibilidade das pesquisas realizadas na sua instituição, elas são

recorrentemente veiculadas na mídia local? Como é esse relacionamento do setor de comunicação institucional com a imprensa local para divulgações de ações da sua instituição?” 4. “Como comunicador, qual a sua avaliação quanto à contribuição que a divulgação jornalística das pesquisas científicas pode trazer para a sociedade em geral?”.

## **Breve contexto da Rede Federal**

Os Institutos Federais fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), oficialmente institucionalizada em 2008, com a promulgação da Lei nº 11.892. Sua história centenária teve início em 1909, com a criação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices em capitais de todo país. Essas escolas eram voltadas à população mais carente, oriunda do modelo escravocrata extinto em 1888, com menos recursos financeiros, formavam jovens e adultos para ofícios tradicionais como marcenaria, serralheria, pintura decorativa e alfaiataria. A escolarização se baseava na formação restrita ao domínio da linguagem e nos cálculos básicos, mas já apresentava sinais das primeiras experiências do que viria a ser a educação integrada na RFEPCT (IFG, 2019). Com o passar do tempo, passaram por transformações em sua função social, no papel desempenhado na formação educacional de jovens e adultos na sociedade. Transformaram-se em Escolas Técnicas Federais, de Escolas Agrícolas a Escolas Agrotécnicas, Cefets e, por fim, em Instituto Federais (com exceção dos atuais Cefets Minas Gerais e Rio de Janeiro e da Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UFTPR, esta última instituída em 2005), que possuem hoje 10 anos de funcionamento nessa nova configuração.

Foram equiparados às Universidades Federais, articulando educação superior, básica e profissional, pluricurricular e *multicampi*, com a oferta de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, técnicos subsequentes, superiores e pós-graduação, especializados na oferta de Educação Profissional e Tecnológica. Para chegar até esse momento, essas instituições passaram por distintos períodos de valorização

da educação brasileira, de separação entre a educação técnica e a intelectual. Hoje, o desafio é alcançar um ensino baseado na formação integral do indivíduo.

Essas instituições adotaram então na sua legislação, em seus documentos, o conceito gramsciano de Escola Unitária ou de formação humanista de cultura geral. Esse modelo defende uma educação que promova a emancipação do cidadão, a independência, desperte para o pensamento crítico, para capacidade intelectual dos jovens, aliando teoria e práticas educativas no ensino. Isso para tentar promover uma formação cidadã, ao preparar o estudante para participação ativa na vida pública, pensar criticamente nas decisões de governo e para influenciar nas políticas públicas do país. Segundo Gramsci (1982), os estudos e métodos criativos na ciência devem começar nesta fase decisiva, de criação de valores humanistas, que é o final do Ensino Médio, não sendo mais monopólio das universidades. Para o autor, é nessa etapa escolar que há possibilidades de se desenvolver o elemento da responsabilidade autônoma dos indivíduos, confluindo e solidificando o trabalho das instituições de ensino com as necessidades de uma cultura científica da sociedade, reunindo, desse modo, teoria e prática, trabalho intelectual e industrial.

### **Popularizando a ciência brasileira**

A divulgação científica possui entre seus objetivos a popularização da ciência ou a comunicação pública da ciência, responsáveis por levar esse conhecimento ao alcance da sociedade. Apesar de diferentes acepções desses dois termos tratados por diversos autores, vamos aqui considerá-los semelhantes, visto que eles têm como objetivo socializar conhecimentos de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Os termos se tornam tão importantes no meio científico, bem como no escolar e social, que estão materializados em três documentos norteadores do Governo Federal brasileiro e que tentam traçar senão um rumo, mas um início da trajetória a percorrer nos próximos anos. Os dois

primeiros formam a base curricular comum de crianças e jovens estudantes e foram editados em âmbito do Ministério da Educação (MEC): a BNCC dos Ensinos Fundamental e Médio. E um terceiro foi elaborado e publicado em 2018 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que é o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia.

Na BNCC do Ensino Fundamental, a divulgação científica e os textos jornalísticos se restringem ao eixo de Leitura inserido no componente de Língua Portuguesa como gêneros textuais. Segundo o documento, entre os objetos do conhecimento que precisam ser trabalhados pelos professores no ambiente escolar estão as práticas de ensino, pesquisa e divulgação científica. Elas atuam para favorecer a aprendizagem dos estudantes dentro e fora da escola, para compreensão e reconhecimento dessas práticas para associação com a realidade social do estudante, continuação dos estudos e inserção no mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

Já para o Ensino Médio, a BNCC amplia o espaço da divulgação científica para além das Linguagens, inserindo-a nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A publicização do conhecimento científico é posta oficialmente como fundamental para que o estudante entenda, avalie, comunique e divulgue os resultados de pesquisas, o que permite maior autonomia nas discussões, por meio de análises e argumentação crítica em relação aos temas de ciência e tecnologia (BRASIL, 2018).

Mas será que as escolas e instituições estariam preparadas para promover esse tipo de ensino proposto? Essa reflexão é fundamental para conseguirmos entender o processo em que a educação se encontra na realidade brasileira, bem como fazer as inferências em relação a um assunto imprescindível nesta pesquisa, que é a alfabetização científica. Ela é aqui entendida como o conjunto de conhecimentos responsáveis por facilitar às pessoas fazer uma leitura de mundo onde vivem, abordando a ciência como uma forma de melhorar a vida no planeta, torná-la menos nociva (CHASSOT, 2003). Além disso, o autor afirma que para uma alfabetização científica mais significativa é preciso

que o ensino de ciências contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas. Vamos abordá-la em âmbito brasileiro como sinônimo do letramento científico, sendo que nos Estados Unidos é utilizada como *scientific literacy*.

Nessa perspectiva, há que se pensar nas diferentes alfabetizações que temos atualmente. Elas ocorrem na escola, mas também em casa, no meio social e, principalmente, por meio das novas tecnologias, que se utilizam da internet (DEMO, 2009). É tratar alfabetização na acepção de Paulo Freire (2019), aprender a escrever a vida e a sua própria história, utilizando a educação como prática libertadora. Ele amplia ainda a visão para o letramento, que podemos estender também ao letramento científico, como uma cultura letrada de aprender a ler e escrever considerando uma aprendizagem permanente e total, que não se acaba e capacita o homem a se expressar e se humanizar, a desenvolver a palavra escrita de forma crítica e inserindo-a como práticas sociais. Podendo ser o jornalismo científico uma delas e ainda uma das formas de potencializar o letramento científico, no uso pedagógico de textos, matérias, estabelecendo uma interlocução com o ensino de ciências (CUNHA, 2017).

Na linha governamental, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) publicou no final de 2018 seu Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia. Ante a falta de uma Política Nacional, cujas discussões se arrastam há 14 anos, o documento prevê ações para os próximos cinco anos nos eixos: Gestão da Política Pública de Popularização da Ciência, Eventos de Popularização da Ciência, Espaços Científico-Culturais e Concursos Científicos (BRASIL, 2018).

É preciso agora dar tempo para que essas proposições se alie efetivamente às políticas do MEC e possam ser inseridas nas escolas – públicas e particulares – tendo em vista que muitas instituições privadas não estão atentas ou possuem espaços dedicados à pesquisa nos Ensinos Fundamental e Médio. Mas a efetivação desse tipo de plano normalmente deve ser articulada a uma política maior, que trace diretrizes, normas e responsabilize os envolvidos no cumprimento

do que foi estabelecido. Nem mesmo na maioria dos IFs não se percebe claramente a definição de políticas institucionais que definam como obrigatória a divulgação de resultados e processos de produção de pesquisas nos canais de comunicação. O diálogo, a troca permanente entre os pesquisadores, jornalistas e a comunidade, é pífio. A conscientização dos cientistas em relação à importância de publicizar suas pesquisas e fazer com que façam sentido para a sociedade que se deseja divulgar parece um desafio muito grande que precisa ser superado.

Na prática, há o fomento a ações e atividades em prol da popularização da ciência, da oportunidade dos cidadãos e estudantes terem contato com aquilo que vem sendo desenvolvido por ela. Isso pode ser visto timidamente por meio da realização de Olimpíadas Nacionais, Feiras de Ciências, da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, das semanas regionais, de programas de bolsas de pesquisa, concursos científicos, dentre outros. Mas o engajamento, o desenvolvimento de um sentimento de pertencimento e a confiança de que se pode realizar pesquisas que tragam aplicações e inovações para a solução de problemas em nosso país ainda são incipientes. Perpassam por reflexões mais complexas no contexto da educação científica, do ensino de ciências nas escolas, na adoção de práticas alternativas de comunicação, entre elas o jornalismo científico.

Nesse sentido, levar o jornalismo especializado como prática educativa vai ao encontro de uma aprendizagem como autoria, linha defendida por DEMO (2009), que perpassa pela criação de autonomia e construção coletiva de conteúdos por parte dos estudantes e sob orientação dos professores. Nesse momento, o professor passa da condição de “mestre do saber” e busca orientar seus alunos a partir da observação dos conhecimentos anteriores que estes já trazem e que seriam os conhecimentos prévios deles. Mas a vertente da educação tradicional ainda predomina e persiste, resistindo ao processo de construção de alternativas educativas, voltadas ao modelo sociotécnico que domina. Essa aceção antiga reforça a formação de sujeitos passivos, condicionados a receberem de forma acrítica o conhecimento.

Tudo isso precisa mudar para que haja a formação de uma cultura que busque um processo democrático para a difusão do conhecimento científico e de um ensino que subsidie o fornecimento de informações de ciência em linguagem compreensível para o grande público, para além dos muros da escola. É imprescindível ainda participar de um processo autoral por meio da pesquisa, pois nesse momento, é o estudante quem cria, exerce sua criatividade, elabora, aprende a trabalhar coletivamente e pode passar a executar o que ele próprio aprendeu. A partir da comunicação desses processos, a informação pode se ampliar para conhecimento difundido e dinâmico. Não é um movimento simples, pois exige a complexidade do diálogo entre diversos setores institucionais e a comunidade, o desapego às vaidades autorais individualizadas para construção de ações coletivas ressignificadas. A busca é por tentar aprimorar a informação construída a diversas mãos, chegando à sociedade de maneira clara e objetiva e com questões que possam atender as especificidades e auxiliar decisões importantes. Nesse aspecto, os IFs podem ser considerados como ponto de partida de onde poderia emergir ações de incentivo à divulgação de C&T no país, continuamente, de forma efetiva e eficaz, pois podem ser considerados, no processo básico da comunicação social, os emissores das mensagens, uma vez que são detentores das informações primárias (OLIVEIRA, 2001).

O jornalismo científico em parceria com o ensino dos professores de ciências se insere também aí, ao oportunizar ao brasileiro o que lhe é de direito, que é a informação disponível das pesquisas desenvolvidas em instituições mantidas também pelo poder público. Essa carência penaliza o cidadão, segundo Bueno (2016). Deixa nítida, inclusive, a falta de compromisso dos órgãos governamentais com a inclusão social, a promoção da cidadania e a disposição democrática, a partir do sistema de produção de CT&I nacional, para favorecer uma educação que subsidie a participação popular em discussões relevantes.

Nesse contexto, podemos destacar centros e órgãos atuantes em ações e atividades de divulgação científica com foco no cidadão, tanto na esfera pública como em organizações privadas. Em um rol não exaustivo, estão o Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo



(Labjor), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), os Blogs de Ciência, também dessa instituição; o jornal da Universidade de São Paulo (USP), Museu da Vida e Acervo José Reis, ambos da Fiocruz, Núcleo de Divulgação, da UFMG; Núcleo José Reis de Divulgação Científica, da USP, Rede Brasileira de Jornalistas e Comunicadores de Ciência – *RedeComCiência*, Canal Direto da Ciência, além de revistas como a *Ciência Hoje*, *Scientific American Brasil* e as mais populares, como *Superinteressante* e *Galileu*.

### **A cultura científica para construção da cidadania**

A cultura científica e seu ensino na educação profissional integrada ao ensino médio é o termo que melhor retrataria nossa proposta. O primeiro engloba ainda os demais conceitos de alfabetização científica, popularização/vulgarização da ciência ou compreensão pública da ciência (VOGT, 2003). O autor defende que o processo que envolve o desenvolvimento científico é também um processo cultural. Tanto do ponto de vista da sua produção, como de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação; seja de sua divulgação na sociedade, para estabelecer relações críticas entre os cidadãos e os valores culturais do seu tempo e de sua história.

Nesse sentido, Vogt (2018) define a cultura científica como uma forma de cultura ou um modo de vida, conceito trabalhado pelos antropólogos. Isso significa que a relação entre a natureza e a cultura é constantemente alterada pela dinâmica do conhecimento científico, pelas tecnologias e pela inovação. Especificamente em relação às práticas acadêmicas e de pesquisa, o autor afirma que o ponto de encontro da ciência, da cultura e da sociedade é a sua divulgação. Assim, a construção da cultura científica no mundo contemporâneo é possível por meio de um processo de reflexão da própria ciência, mas por algo que não é ciência. Embora, ao mesmo tempo, faça parte constitutiva da ciência contemporânea, ela pode se dar pela comunicação, mais especificamente, pela divulgação científica (VOGT, 2018).

Assim, podemos associar o jornalismo científico ao ensino de ciências. Santos (2012) traz uma proposta que ressalta a intersecção na tríade entre ensino de ciências, educação tecnológica e educação para a cidadania, que caracterizam uma proposição envolvendo ciência, tecnologia e sociedade (CTS), o que segundo esse autor poderia trazer uma integração entre educação científica, tecnológica e social. Sendo necessário que os professores de ciências sejam formados e conscientizados da importância de contextualizar aspectos científicos e tecnológicos que têm implicações sociais, entre outras questões que podem ser levantadas e discutidas em sala de aula.

Isso porque a caracterização de uma abordagem em CTS leva em conta as discussões multidisciplinares e tem como foco o conhecimento científico na elaboração de tecnologias e como elas estão afetando o comportamento social e as demais relações com o ambiente. Neste sentido, diferentes pontos de vista de uma mesma temática precisam ser considerados, como o econômico, social, político, cultural, ambiental e ético. Isso demanda uma série de ações inseridas na escola, mas que às vezes são inviabilizadas por questões temporais (SANTOS, 2012).

Tais princípios podem ser repensados também por meio do trabalho realizado pelos comunicadores e jornalistas dos IFs, no sentido de mostrar a importância do jornalismo científico também como meio de prestação de contas à sociedade. Ela tem o direito de conhecer e decidir o que é melhor e necessário à vida da comunidade. Esse objetivo vai além da divulgação como justificativa dos investimentos públicos realizados em CT&I, nessas instituições e no seu papel fundamental como profissionais, que devem prezar em seu cotidiano de trabalho pelos princípios da comunicação pública, tal como sugerem Bueno (2014) e Oliveira (2014). Para os jovens estudantes do ensino médio integrado ao técnico, dos institutos, o jornalismo científico pode servir para esclarecer a eles temas ligados à ciência em textos que podem ser mediados de forma interdisciplinar pelos professores que desejem mostrar resultados de suas pesquisas institucionais, muitas vezes produzidas também com a participação de estudantes pesquisadores. Por meio de ferramentas interativas e atrativas, parcerias e diálogos,

podem aproximar a ciência ao cotidiano, mostrando a eles que ela é acessível, que cada um pode desenvolver projetos e seguir uma carreira científica, se assim o desejar.

Nessa perspectiva, a linguagem dos textos deve ser acessível a esse jovem, correta, de fácil entendimento, clara, tornando a ciência interessante à medida em que se mostra do que ela trata e como se faz. O ciclo da pesquisa científica se encerra quando ela se torna conhecida, seja no meio entre pesquisadores e, principalmente, para o público em geral. Abordar conceitos conhecidos ou explicar aspectos desconhecidos para melhorar o entendimento, traduzir a teoria na forma de exemplos práticos, que estão no cotidiano dos envolvidos, elaborar glossários, escolher temas e fazer com que os leitores [estudantes] tentem solucioná-los; apresentar novidades, incluindo pessoas, professores e pesquisadores que fazem e ensinam a ciência, trabalhar com texto, imagens e vídeos são algumas das estratégias (RUIZ, 2004).

Esse jornalismo especializado, em parceria com educadores em ciências, pode levar ao desenvolvimento de uma cultura científica nas instituições da RFEPCT. Esse processo é fundamental para promover o exercício pleno da cidadania, estabelecendo uma democracia participativa, em que a população tenha realmente condições de influir, por meio do conhecimento, em decisões e ações políticas de C&T (OLIVEIRA, 2001). A importância dele se dá uma vez que é necessário praticarmos um jornalismo de ciência que vá além da divulgação e da simples difusão das informações, que seja capaz de conferir à sociedade acesso ao conteúdo, ao conhecimento de CT&I, interagindo com as práticas da realidade vivida e os produtores dessas práticas. Ele pode ser um instrumento para que a comunidade amplie seu conhecimento de mundo e seja capaz de elaborar projetos públicos nessas áreas (BUENO, 2014). Ou ainda chamando atenção para aspectos que contemplem ou não anseios e necessidades das comunidades e que podem ser urgentes, conforme o caso e o julgamento dos cidadãos.

Nesse sentido, Feinstein (2015) argumenta que os pesquisadores e professores de ciências podem aprender com o campo da comunicação científica, tendo em vista que as notícias dessa área são

lidas e vistas na perspectiva de pessoas que nem sempre se preocupam com a ciência ou a estudam. Já os pesquisadores de comunicação, por outro lado, enxergam as ideias científicas como preocupações sociais e contemporâneas, podendo transformá-las em assuntos, temas e tópicos que despertem o interesse do público. Assim, o autor se mostra como um otimista ao colocar esses dois campos juntos, a educação e a comunicação, convergindo num vasto “guarda-chuva do engajamento público com a ciência” (FEINSTEIN, 2015, p. 146, tradução nossa<sup>24</sup>).

Desse modo, no desenvolvimento de uma cultura científica, o jornalista, em parceria com professores e demais pesquisadores, assume o papel de agente cultural. Juntos, eles podem promover então o diálogo entre a instituição e a sociedade ou entre ela e a sua comunidade interna. Nesse momento, os agentes saem da passividade e inovam na sua relação com o outro e com o mundo, descobrem assim novos sentidos atrelados à divulgação científica, e não se tornam apenas reprodutores de significados óbvios (MEDINA, 2003). É nessa lógica que inserimos a dialogia social mencionada pela autora e que acreditamos em ações, planos e políticas assertivas de divulgação científica, no envolvimento entre diversos setores institucionais: pesquisadores, professores, servidores, estudantes e comunicadores.

Para Façanha e Alves (2017), é nesse processo que as ciências nos IFs podem adquirir uma dimensão conceitual e epistemológica. Além de informar o cidadão, seus aspectos conceituais podem inserir os indivíduos num modelo de participação social para resolução de problemas, pensamento crítico e leitura de mundo a partir dos conhecimentos científicos e tecnológicos adquiridos. Nessa perspectiva, os autores afirmam que ao atrelar a educação científica à popularização da ciência e à inserção de conteúdos do jornalismo científico no meio escolar, podem trazer contribuições para a formação de leitores críticos. Estes se concretizam como meio de construção reflexiva e pautada em conhecimentos técnicos e científicos, sujeitos a limites de validades e que perpassam por princípios éticos e morais.

---

<sup>24</sup> Trecho em inglês: “evance today, as the two fields converge once again under the vast umbrella of “public engagement with Science”.

## CONTEXTUALIZANDO A COMUNICAÇÃO INSTITUCIONAL

Os Institutos Federais são instituições que anunciam a educação para a formação cidadã, aliada à extensão e à pesquisa, mas essas instituições precisam vivenciar tais propostas em suas ações pedagógicas, bem como as demais precisam estar alinhadas e coerentes com tal propositura. Além disso, preconizam o estímulo ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia para emancipação do indivíduo, para sua formação plena e completa, por meio também do princípio educativo da pesquisa, campo onde há muito a se avançar. A Política de Comunicação do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal (Conif), publicada em 2018, reconhece a divulgação científica como um dos principais macroprocessos relacionados à comunicação, sendo que “Macroprocesso é o meio pelo qual a instituição organiza grandes conjuntos de atividades, que envolvem mais de um setor para serem operacionalizadas, com o objetivo de gerar valor e cumprir sua missão” (CONIF, 2018, p. 32).

A inserção do termo e conceito no documento já é um importante passo em direção à institucionalização da divulgação científica nos IFs, tornando-a um compromisso não apenas do gestor, mas de toda a Rede, mas nos parece ser uma posição ainda superficial e aquém das necessidades dos institutos. Ele recomenda apenas a criação de um banco de fontes institucionais. Essa visão se torna reducionista na medida em que a área possui um leque muito maior de possibilidades que poderiam ser citadas e firmadas como obrigações institucionais atreladas às políticas e ações de comunicação de cada *campus*. A partir daí, iniciativas fragmentadas e individuais poderiam se tornar coletivas e em Rede. Para se ter uma ideia da dimensão da RFEPCT, ela engloba 67 instituições (IFs, Cefets, escolas vinculadas a universidades, Colégio Pedro II e UFTPR) presentes em 27 unidades da federação brasileira, com 661 *campi* apenas dos IFs, ofertando educação profissional e tecnológica a mais de 1 milhão de estudantes, segundo dados da Plataforma Nilo Peçanha (2018).

Na Política de Comunicação do Conif, prevalece o interesse dos diversos segmentos que se relacionam ao campo da comunicação pública, tanto no atendimento ao cidadão, viabilizando o direito social e coletivo à informação, como na perspectiva voltada ao desenvolvimento de um indivíduo crítico, no envolvimento dele em temas interessantes à coletividade (DUARTE, 2007). Para Freire (1979), o sentido da comunicação é o diálogo e não apenas transferência de saber, é um encontro de sujeitos interlocutores que buscam dar sentido aos significados. É falar e ser compreendido.

Diante das reflexões estabelecidas até este ponto, no jornalismo científico a preocupação é, portanto, informar o desenvolvimento da ciência em uma linguagem que possa ser minimamente compreendida pelas pessoas - estudantes, profissionais, adultos e até crianças. Precisa ser uma parceria com pesquisadores, importante para que isso aconteça desde a sala de aula e se propague nos diferentes contextos sociais. Isso para que, em conjunto, possam analisar a importância das descobertas e realizações científicas e as implicações delas na vida de cada um, de maneira geral. A linguagem jornalística, aliada ao conhecimento pedagógico e em parcerias que busquem a dialogia e a pesquisa em seus aspectos formativos, precisa ir além da transmissão de informações, podendo fazer repensar aspectos desse conhecimento e possíveis consequências para as pessoas. Para que se configure em ações, é necessário que haja envolvimento dos setores que podem contribuir para sua efetivação. Assim, no ambiente dos institutos, pode se propagar para a comunidade, pode desenvolver a criticidade e emancipação das pessoas. Isso precisa alcançar a sociedade e ser analisado em suas potencialidades e/ou fragilidades.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os anos de 1980 marcaram o início do período de crescimento acentuado da divulgação da ciência e do jornalismo científico no Brasil, na visão de Oliveira (2014). As principais revistas de divulgação

científica surgiram um pouco antes e na sequência dessa época: a revista *Ciência Ilustrada* (Editora Abril), em 1969, e a *Ciência Hoje* (Instituto Ciência Hoje), instituída no Brasil em 1982 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). É nessa época que o jornalismo científico se desponta, mas não alcança a escola de uma maneira ampla. Hoje, após quatro décadas, a realidade ainda apresenta uma lacuna em termos de difusão do conhecimento científico, por meio da linguagem jornalística, tanto no contexto social brasileiro quanto em instituições de ensino.

Esse aspecto precisa ser pensado na escola e pelos professores que trabalham ou desejam trabalhar a pesquisa como princípio educativo e transformar sua prática pedagógica. A apropriação dele por parte dos cidadãos, mesmo nas instituições e institutos de educação e pesquisa de todo país, também nos parece insuficiente quando pensamos na relevância que essa área pode ter. Isso para que possam mediar atividades em sala de aula, que discutam e busquem dar significado aos conceitos expostos, muitas vezes sem as preocupações didático-pedagógicas que podem auxiliar ainda mais no entendimento e compreensão dos fenômenos a serem divulgados e o que se faz necessário ser apreendido.

A importância do jornalismo científico nesse processo se dá na medida em que ele pode facilitar a comunicação entre os cientistas, educadores e o público leigo. Ao traduzir e interpretar – de forma clara, concisa, com qualidade e sem distorções – as informações científicas, pode-se construir um texto que seja entendido pela coletividade, com inserção de exemplos práticos do cotidiano, dando significado a palavras e termos desconhecidos. Nessa perspectiva, o fluxo informacional no campo do jornalismo científico e da sala de aula pode fazer ainda com que as inovações da ciência e tecnologia cheguem mais rapidamente ao conhecimento da sociedade, seja por meio da imprensa ou pelos canais institucionais de divulgação de centros e instituições de pesquisa, ou mesmo no ambiente da sala de aula. É preciso trazer o leitor para perto da notícia, chegando ao aprofundamento da reportagem, mesmo na era do imediatismo e da síntese que caracterizam a internet. O intuito

é trabalhá-la para se constituir em conhecimento e instrumento para a tomada de decisões.

Tendo em vista a importância do que abordamos, a coleta de dados que realizamos nos *sites* institucionais dos 38 Institutos Federais (IFs) de todo país revelaram uma lacuna de produtos jornalísticos voltados à divulgação da ciência. Posteriormente, entendemos ser importante investigar as práticas pedagógicas que podem se constituir no ambiente desses institutos, que práticas e parcerias podem surgir e que produtos podem ser desenvolvidos a partir dessa ideia inicial.

Também cabe-nos ressaltar que, até o momento investigado, a publicização das pesquisas científicas nos institutos - e que percebemos de forma similar nos IFs da Região Centro-Oeste (Estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) - parece ser a carência demasiada de produções e ações direcionadas à divulgação científica. Dentre todos os IFs e instituições da Rede Federal, até o momento desta pesquisa, apenas quatro possuem um produto de comunicação exclusivo à divulgação científica, que utilizam a linguagem jornalística, sendo que um deles atualmente não está sendo produzido. São eles: os Institutos Federais do Maranhão (IFMA), que semestralmente edita e publica a revista (digital e impressa) *Saber*, o Baiano (IF Baiano), que produzia o *Espaço Bate Papo Científico*, mas que não está ativo no momento, o Cefet de Minas Gerais (Cefet MG), com a revista eletrônica semestral *Túnel*, e o IF de Santa Catarina, que produz um programa chamado *Em Ação*, para o *Youtube*.

A segunda coleta de informações nos *sites* dos IFs da Região Centro-Oeste mostra um resultado ainda mais preocupante e que reafirma o caráter de “invisibilidade” das pesquisas científicas desenvolvidas nessas instituições. Traçando um paralelo, esse caráter “invisível” é atribuído aos *sites* das universidades brasileiras, que não conferem valor significativo à publicização de projetos investigativos realizados nesses espaços (BEUNO, 2014). Grande parte deles permanecem em âmbito interno, não chegam assim aos seus diferentes públicos de interesse e à sociedade. Para análise das publicações de ciência feitas nesses ambientes selecionados, estabelecemos quatro



categorias de temas de notícias: resultados de pesquisas, pesquisas em andamento, temas gerais – como editais, reuniões, publicação de livros, dentre outros – e participação em eventos científicos e/ou recebimento de prêmios. Entre todos os textos jornalísticos veiculados no *site* principal das cinco instituições, uma irrisória parcela (2,05%) referiu-se à publicização de resultados de pesquisas realizadas em cada instituto, conforme o quadro abaixo:

**Quadro 1** – Quantidade de matérias de pesquisas científicas nos IFs do Centro-Oeste

Instituição	Matérias publicadas todos os temas	Matérias: resultados de pesquisas	Matérias: pesquisas em andamento	Matérias: gerais de pesquisa	Matérias: prêmios/ eventos científicos
IFMS	211	10	0	25	10
IFMT	190	2	0	10	13
IFG	147	5	5	10	14
IFB	144	0	0	17	7
IF Goiano	137	0	0	9	23
<b>Total</b>	<b>829</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>71</b>	<b>67</b>

**Fonte:** autores, 2019

Das cinco instituições estudadas, a produção de matérias jornalísticas com foco nos resultados de pesquisas científicas se deu apenas no IFG, IFMT e IFMS. Sendo que no primeiro foram publicadas cinco notícias; no segundo, duas, e no terceiro, 10 (Quadro 1). Nos demais institutos a publicação de matérias de pesquisa ocorreu apenas de forma indireta, por meio da divulgação de editais de eventos científicos, da participação de servidores e estudantes em atividades de pesquisa, apresentação de trabalhos, prêmios recebidos em projetos, mas sem aprofundar nos assuntos dos estudos. Programas institucionais de bolsas para qualificação em pesquisa também aparecem, mas em geral são notícias superficiais em relação ao trabalho institucional de pesquisa, sem fatos relevantes para a sociedade, com foco exclusivamente na comunidade interna, sem mencionar algo que

possa servir a algum propósito na vida das pessoas, ou mesmo números relevantes, balanços e outras ações institucionais.

Um fato curioso nas matérias publicadas pelo IFMS, dentro da cota de pesquisas de forma geral, foi a veiculação de matérias com foco no investimento financeiro em programas para estudantes, com exceção daqueles que envolviam o fomento de bolsas de Iniciação Científica (IC). Ao longo do período analisado, ao menos duas notícias informaram valores significativos, da ordem de R\$ 400 mil, destinados à participação de estudantes do instituto em Feiras de Ciências e Olimpíadas do Conhecimento. Nas demais instituições esse tema não foi abordado em nenhuma das notícias. Entretanto, ao mesmo tempo em que se mostram os investimentos, o retorno não aparece em forma de divulgação de como e onde foram empregados esses e outros valores que a instituição destina à área científica.

Mesmo com o volume de notícias constatado, os conteúdos ainda se mostram superficiais quando pensamos na relevância da pesquisa para a vida da comunidade interna daquela instituição, bem como da comunidade externa. Além do tema em específico, não são exploradas informações sobre os processos até se chegar aos resultados, às pessoas envolvidas, não há um texto autoral, uma narrativa que seja inter e transdisciplinar diante das várias demandas de comunicação do mundo contemporâneo, ensinada e discutida pela prática dialógica e interdisciplinar entre as diferentes áreas do conhecimento (MEDINA, 2003). Para que isso aconteça, segundo a autora, é preciso empenho, generosidade e ações criativas, além, é claro, do diálogo constante entre os envolvidos no processo de comunicação e da ciência – professores, comunicadores e estudantes -, sendo este um meio para que se possa alcançar a emancipação dos sujeitos envolvidos na formação profissional.

Como o IFMS se destacou entre as instituições analisadas no quesito de quantidade de matérias de ciência publicadas em seu site ([www.ifms.edu.br](http://www.ifms.edu.br)), coletamos mais dados sobre esse instituto. Em busca no portal eletrônico institucional, constatamos que nos últimos dois anos (2017 e 2018), 163 projetos de pesquisa, por meio dos programas de Iniciação Científica e Tecnológica, foram cadastrados

para desenvolvimento nos seus 10 *campi*. Além disso, vinculados ao Diretório dos Grupos de Pesquisas no Brasil, estão em atuação 13 grupos de pesquisa, em diversas áreas. O IFMS oferta ainda 10 cursos de especialização *Lato Sensu* e mais um curso *Stricto Sensu*, de mestrado profissional, totalizando aproximadamente 349 vagas ofertadas nas seleções. A cada seleção de todos os cursos, mais de 300 pesquisas começam a ser desenvolvidas na instituição.

Nesse ínterim, uma característica importante que aparece no portal do IFMS é a utilização de *tags*, ao final das matérias, que permitem ao usuário ter fácil acesso a todas as notícias vinculadas à pesquisa. Na página destinada à Pesquisa Institucional também aparecem as notícias dessa área específica, no meio da página, e com opção de busca por mais conteúdos deste tema. Assim, além das informações oficiais da instituição, como publicação de editais, projetos em andamento, grupos de pesquisa e outros, há também um canal interligado com a produção jornalística de matérias de ciência e pesquisa feitas pelo setor de comunicação. Elas estão disponíveis para os professores conhecerem, refletirem e pensarem no que pode servir de contexto para o ensino por meio da pesquisa e como isso pode se constituir em situações de ensino e parcerias para que haja a comunicação e mediações para o entendimento dos conceitos que estariam envolvidos. Essa integração dos temas pode contribuir em muito para que as informações cheguem ao maior número de pessoas, não só do IFMS, mas também do público externo que acessa o portal institucional, ou ainda que busca informações científicas relacionadas a temáticas que estão disponíveis.

Os conteúdos publicados na página da Comunicação do IFMS também facilitam o diálogo entre os comunicadores e pesquisadores que queiram divulgar seus trabalhos. Há um campo específico, por meio de formulário eletrônico, para envio de sugestões de pautas, bem como o detalhamento dos produtos que o setor realiza e qual a função de cada um deles. Há também produção de vídeos, acesso às redes sociais, notas à imprensa, caderno de fontes contendo os especialistas pesquisadores e demais servidores – de diversas áreas (como engenharia, geografia, formação de professores, administração, matemática, educação e outras)

que servem de porta-vozes institucionais para a imprensa, dentre outros conteúdos. Percebemos então que, apesar da transparência e da quantidade de informações disponíveis no *site*, o volume de matérias relacionadas às pesquisas desenvolvidas naquele instituto poderia ser bem maior, considerando os projetos de pesquisa que estão em andamento. Daí a necessidade de se ter um canal específico e em rede para publicação do trabalho que tem sido desenvolvido no campo da pesquisa, além de maior diálogo.

As justificativas para essa falta de visibilidade e de divulgação podem ser variadas. Para Bueno (2016), nem sempre há relação harmônica entre esses dois segmentos – cientistas e comunicadores. Outra questão é o fato de as instituições não incluírem nas suas propostas institucionais de comunicação a divulgação obrigatória dos resultados de pesquisas. Fora isso, o acúmulo de funções dos pesquisadores também pode contribuir para esse cenário, pois nem sempre possuem tempo para o diálogo e a troca de informações ou estabelecimento de parcerias para que utilizem didaticamente as informações jornalísticas. A falta de uma política de comunicação institucional na maioria dos IFs também é motivo para que esse quadro se agrave, mas o que não é considerado como justificativa é alegar a falta de servidores nos setores de comunicação (BUENO, 2016).

Nesse sentido, entre os 21 respondentes (52,5% de taxa de resposta) da entrevista realizada com os gestores de Comunicação dos 38 IFs e dos dois Cefets, apenas dois (9,5%) consideram que a divulgação científica é suficiente. Os demais 19 (90,5%) a avaliam como insuficiente. Eles apresentaram as seguintes justificativas: carência de fluxo informacional/distanciamento entre comunicadores e pesquisadores/resistência de pesquisadores (10 respostas), falta de profissionais (3), falta de produtos específicos (6), falta de cultura científica (3), falta de proatividade do setor de comunicação (2), falta de uma política de comunicação (1). Isso mostra que há ainda um distanciamento entre a equipe de comunicação, os pesquisadores, bem como a falta de prioridade daqueles que fazem pesquisa em divulgar os resultados dos seus trabalhos, falta de conscientização dessa

necessidade, considerando que o estudo pode ser a última etapa do processo de pesquisa, ou seja, torná-la conhecida. Mesmo porque esta não se finaliza e está em constante mutação.

Entre os comunicadores (C) que responderam ao questionário, alguns apontaram que a comunicação de ciência é “insuficiente” e que pode “melhorar fluxo de informações entre pesquisadores e o setor de comunicação, facilitar o acesso aos resultados das pesquisas; fomentar o hábito de registrar em fotos e vídeos as etapas das pesquisas; sensibilizar os gestores”(C14). No mesmo sentido, C17 comenta que também é “insuficiente” essa divulgação e que é preciso “criar cultura de que a divulgação faz parte do processo de pesquisa. Etapa importante. Princípio da comunicação pública e seu papel social”. A responsabilidade, segundo C20, deve ser dos dois lados: “melhora dos dois lados – pesquisador e comunicação. Pesquisador mantém projetos em sigilo. Não há cultura de divulgação científica nos canais”. Não seria esse o papel social daqueles que desenvolvem pesquisas?

Historicamente, a área do jornalismo é desafiadora ao se deparar com as demandas de divulgação científica. Os professores e pesquisadores do saber científico se apropriam das informações técnicas da ciência e nem sempre consideram importante a sua divulgação de forma entendível para a sociedade, muitos ainda não acham necessário manter um bom relacionamento com jornalistas e com o setor de comunicação do seu órgão, para essa finalidade. Os comunicadores sociais tentam promover a comunicação de ideias e atividades que são desenvolvidas na academia, no sentido de solucionar problemas relevantes e trazer esclarecimentos à sociedade.

Um dos mais conceituados autores na área de jornalismo científico, Burkett (1990) afirma que o jornalista se torna o “escritor da ciência”. A concepção do autor é evidenciada pelos gestores participantes da nossa pesquisa. Eles reconhecem a importância da mídia local nesse processo de divulgação científica, uma vez que os veículos de imprensa se interessam por assuntos que têm maior impacto social e assim envolvem a sociedade em geral, mas nem sempre há espaço na mídia

local para esse tipo de divulgação, ou mesmo há algum relacionamento entre instituição e imprensa.

De maneira geral, entre os 21 respondentes, apenas dois (9,5%) afirmaram que possuem algum tipo de produto específico para divulgação jornalística de ciência (C15 e C20). Três deles responderam que sim, mas tiveram outro entendimento, pois citaram revistas científicas, que não são o foco da pergunta. E 90,5% deles responderam que não possuem nenhuma produção voltada à publicização de pesquisas, alguns incluem as notícias em boletins gerais, nos canais de comunicação institucionais e outros meios de divulgação. Destes, seis citaram que há previsão de implantação de um produto para promover a divulgação científica, ou seja, há certa atenção ao assunto, que já foi tratado institucionalmente, mas ainda não foi efetivado.

Em relação ao espaço concedido pela mídia local, bem como o relacionamento das assessorias de comunicação com a imprensa, 12 (57%) respondentes disseram que há um bom espaço para as notícias de pesquisa das instituições em jornais impressos, televisão, rádio ou outros canais de mídia, mas em geral eles afirmaram que esse quadro ainda pode melhorar. Entre os nove (43%) que avaliaram que não há espaço adequado, entre as justificativas estão: *mailing* desatualizado, restrição de conteúdos de interesse dos veículos, falta de articulação, procura dos veículos apenas por fontes – pesquisadores e professores, buscando prioritariamente por pesquisas premiadas. Assim percebe C18, “Apenas pesquisas premiadas se tornam pautas. Não há trabalho sistematizado para vincular projetos a ganchos jornalísticos”.

Para C2, a relação com a imprensa é restrita: “Restrição à divulgação de oportunidades, ingresso, denúncias. Falta de envio à imprensa e característica moderna de apelo às pautas negativas”. Na visão de C14 são raros os espaços que a mídia concede de forma espontânea ao seu instituto: “Raramente. Bom relacionamento para divulgação de vagas e oportunidades em cursos e concursos. Situação mais complexa: imprensa local de baixo impacto e falta de envio de sugestões”. Percebemos que é um conjunto de carências de práticas internas de comunicação institucional e de relacionamento entre os

setores de comunicação e a imprensa, além das características próprias da mídia nesses espaços.

Em relação à avaliação que os comunicadores atribuem às contribuições que a divulgação jornalística de pesquisas científicas pode trazer para a sociedade, 100% deles afirmaram que é positiva. Vários são os motivos apontados: troca de experiências, surgimento de novas parcerias, ampliação de conhecimentos e da visão de mundo, soluções para problemas sociais, aproximação entre ciência e comunidade, valorização do ensino ofertado na instituição, popularização da ciência, criação de uma cultura científica na sociedade, conscientização das pessoas da importância do trabalho realizado nos IFs, dentre outros.

Nesse aspecto, C1 pontua: “Troca de experiências: pesquisadores, instituição, sociedade. Comunidade conheça os resultados das pesquisas. Benefício da sociedade. Mostrar as possibilidades de uso da pesquisa. Surgimento de novas parcerias”. O participante C4 acrescenta: “Ampliação do conhecimento dos assuntos. Desmistificar conceitos e ideias de senso comum. Contribuir com soluções de problemas sociais. Gerar reflexões sobre temas do cotidiano. Surgimento de novas parcerias. Aproximação entre ciência e comunidade”.

Assim, fazendo uma breve avaliação da percepção que os comunicadores têm acerca da importância da divulgação científica, podemos pensar que todos estão conscientes, de certa maneira, do que é o jornalismo científico, como ele pode ser desenvolvido e seus ganhos para a instituição e para a comunidade, seja interna ou externa. Mas a falta de articulação interna, do respaldo da gestão e mesmo a prioridade em tornar esse tema uma política institucional integrada são desafios a serem enfrentados. Isso porque o setor de comunicação como atividade meio depende também da integração com os setores e espaços institucionais de pesquisa, ensino e extensão, o que exige, de certa forma, o estabelecimento de parcerias e mais diálogo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perceber o jornalismo científico como uma das formas de contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas importantes para a aprendizagem de estudantes, por meio da divulgação de pesquisas, é um dos apontamentos deste trabalho. A atuação na perspectiva de promover ações que integrem a comunicação, a pesquisa, o trabalho de pesquisadores, sejam professores, servidores ou estudantes dos Institutos Federais, torna-se fundamental para se conseguir o engajamento social por meio das práticas comunicacionais da ciência.

Assim, o envolvimento deve ser conjunto e a perspectiva é de um trabalho em que se torna essencial o diálogo dos diversos segmentos institucionais, tarefa nada fácil, mas necessária para conseguirmos avançar na divulgação científica e no envolvimento, principalmente, dos estudantes e da comunidade nesse processo. Ainda há um longo caminho a se percorrer para conseguirmos realizar atividades de ensino, pesquisa e extensão articuladas com o jornalismo científico nos IFs, no sentido da promoção da comunicação pública da ciência que proporcione a autonomia dos seus sujeitos, se articule com o ambiente em que as pessoas vivem e que levem um conhecimento científico que contribua à análise crítica de questões positivas e negativas da ciência.

Portanto, apontamos para a necessidade de mais estudos e investigações que deem conta dessa demanda incipiente nos IFs, bem como para a elaboração de produtos educacionais que evidenciem a divulgação científica nessas instituições. É preciso, ainda, melhorar o diálogo entre jornalistas e cientistas, para aumentar a importância da ciência para a pesquisa e para o conhecimento da sociedade.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Tecnológica e Científica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm). Acesso em: 5 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio**: documento base. Brasília, dez. 2007. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/280>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. [Internet]. Brasília, dez. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf). Acesso em: 25 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plataforma Nilo Peçanha**. [Internet]. Disponível em: <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia em Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e da Tecnologia**. [Internet]. Brasília, out. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf). Acesso em: 15 mar. 2019.

BUENO, W. C. A Divulgação da Produção Científica no Brasil: a visibilidade da pesquisa nos portais das universidades brasileiras. **Ação Midiática: Estudos em Comunicação, Sociedade e Cultura**, n. 7, 2014.

BUENO, W. C. **A divulgação da pesquisa científica**: processo de legitimação social e afirmação da cidadania. PORTO, Cristiane; ROSA, Flávia; TONNETTI, Flávio (Orgs.). *In: Fronteiras e interfaces da comunicação científica*. Salvador: EDUFBA, 2016.

BURKETT, W. **Jornalismo Científico**: como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação. Tradução Antônio Trânsito. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1990.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

DEMO, P. Aprendizagens e novas tecnologias. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física**, v. 1, n. 1, 2009.

DUARTE, J. Comunicação Pública. [Internet]. Disponível em: <http://jfor.ni.jor.br/for/ni/files/Comp%C3%BAblicaJDuartevf.pdf>. Acesso em: 2 out. 2018.

FAÇANHA, A. A. B; ALVES, F. C. Popularização das ciências e jornalismo: possibilidades de alfabetização científica. **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 26, p. 41-55, 2017.

FEINSTEIN, N. W. Education, Communication, and Science in thePublicSphere. **JournalofResearch In Science Teaching**, v. 52, n. 2, p. 145-163, 2015.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Tradução Rosisca Darcy de Oliveira. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GRAMSCI, A. **Os Intelectuais e a Organização da Cultura**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 4 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

HERNANDO, M. C. **El Nuevo Periodismo de La Ciencia**. 1 ed. Quito: Ediciones Ciespal, 1999.

INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Goiânia: 2019. Disponível em: [http://www.ifg.edu.br/attachments/article/11546/PDI\\_IFG\\_2019\\_2023.pdf](http://www.ifg.edu.br/attachments/article/11546/PDI_IFG_2019_2023.pdf). Acesso em: 15 fev. 2019.

MEDINA, C. **A arte de tecer o presente: narrativa e cotidiano**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2003.

OLIVEIRA, F. de. Comunicação pública e cultura científica. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 13, p. 201-208, 2001.

OLIVEIRA, F. de. **Jornalismo Científico**. 3. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2014.

PACHECO, E. (Org.). **Institutos Federais**: uma revolução na educação profissional e tecnológica. São Paulo. Fundação Santillana: Editora Moderna, 2011.

SANTOS, W. L. P dos. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

TARGINO, M. das G. Produção e comunicação científica como estratégias da formação profissional do cientista da informação. **Ciência da Informação**, v. 45, n. 1, p. 127-140, 2016.

## CAPÍTULO 8

### O “DIA C DA CIÊNCIA” E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DOS DINOSSAUROS DO COMPLEXO CULTURAL E CIENTÍFICO DE PEIRÓPOLIS, UBERABA/MG

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli<sup>25</sup>

Pedro Donizete Colombo Junior<sup>26</sup>

A ciência como conhecimento historicamente construído pela humanidade passa a ser parte do patrimônio intelectual dos indivíduos no momento em que interiorizam e dialogam este conhecimento com o mundo que os cerca, trazendo-lhes satisfação cultural e pessoal. Neste sentido, a comunicação pública da ciência se coloca como elemento imprescindível para a compreensão e para a ação em um mundo contemporâneo, cada vez mais científico e tecnológico.

Fato é que quando olhamos para a educação escolar (aqui denominada educação formal), é recorrente a descontextualização com o mundo vivencial do estudante, o que vai na contramão das diretrizes curriculares nacionais, as quais enfatizam o desafio cada vez maior de aproximar o cotidiano do estudante com o ensino, particularmente o de ciências. Aprender e relacionar a ciência ao cotidiano é de suma importância para que este também seja (re)significado pelas lentes da cultura científica.

---

25 é doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp). É docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), onde atua no curso de Licenciatura em Educação do Campo (LECampo) e no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFTM). E-mail: danielovigli@gmail.com

26 é doutor em Ensino de Ciências – modalidade Física pela Universidade de São Paulo (USP). É docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), onde atua no curso de Licenciatura em Física e no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFTM). E-mail: pedro.colombo@uftm.edu.br

Fundamentados em Vogt (2006) podemos entender que a cultura científica é uma amálgama constituída, em linhas gerais, por instituições e grupos produtores e disseminadores de conhecimentos junto à sociedade. Aqui estão incluídas (i) as instituições de ensino e pesquisa e seus respectivos pesquisadores (particularmente na Educação Superior), bem como (ii) a educação em ciências materializada por professores e estudantes (no âmbito da Educação Básica). Também há que se considerar as políticas públicas em Ciência e Tecnologia (C&T) e seus respectivos editais, que fomentam e fortalecem ambos os grupos.

Mas, ainda, para além da cultura científica desenvolvida institucionalmente, no âmbito formal, seja na Educação Básica ou Superior, é necessário pensar naquela que se desenvolve fora destes âmbitos, uma vez que a maior parte da população já se encontra fora deles. E, no tocante à formação da cultura científica para quem já está fora da educação formal, coloca-se um conjunto de ações e atividades planejadas e desenvolvidas por espaços científico-culturais como museus e centros de ciências e, com uma esfera de abrangência muito maior, a divulgação do conhecimento científico por meio de outras mídias como televisão, internet, imprensa escrita e rádio.

Tomamos como pressuposto que a divulgação científica, caracterizada pela discussão e pelo oferecimento de meios de entendimento de C&T, além de habilitar o cidadão ao uso das linguagens em C&T e o despertar para as carreiras científicas, em uma perspectiva de tomada consciente de decisões, é central no processo de formação da cultura científica, pensada como (a) cultura voltada para a produção da ciência e (b) cultura voltada para a socialização da ciência (VOGT, 2006).

Tais aspectos estão intrinsecamente ligados à atuação das Universidades na sociedade, como é o caso da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), com sede na cidade de Uberaba, Minas Gerais. Além do campus sede em Uberaba, a UFTM conta também com um campus no município de Iturama, e oferece cursos em todas as áreas do conhecimento, além de cursos técnicos oferecidos pelo Centro de Educação Profissional (Cefores), também vinculado à

universidade. Seu corpo discente é composto por aproximadamente 7000 alunos, distribuídos entre os cursos profissionalizantes de nível médio, graduação e pós-graduação.

Entre suas unidades de ensino, pesquisa e extensão, destaca-se o Complexo Cultural e Científico de Peirópolis (CCCP), situado a aproximadamente 20 quilômetros do centro da cidade de Uberaba e importante centro de pesquisas paleontológicas. O CCCP também se configura como espaço para realização de atividades formativas do componente curricular Estágio Curricular Supervisionado I, realizado em espaços educativos não formais, dos cursos de formação de professores em Ciências da Natureza e Matemática do Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (Icene), unidade acadêmica da UFTM.

O CCCP abriga dois núcleos de pesquisa e divulgação científica, o Museu dos Dinossauros e o Centro de Pesquisas Llewellyn Ivor Price. Adicionalmente, dois grupos de pesquisa utilizam as dependências do CCCP para seu funcionamento, o *Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Ensino de Ciências (GENFEC)*, liderado pelos autores deste texto, e o *Grupo de Paleontologia e Estratigrafia do Triângulo Mineiro*, bem como um programa permanente de extensão universitária, intitulado “*Para além dos muros da universidade: a divulgação científica por meio de ações socioeducativas e culturais*”, por nós coordenado.

A inauguração do Museu dos Dinossauros ocorreu em 17 de julho de 1992 e, nesta época, era vinculado ao Centro de Ensino Superior de Uberaba (Cesube). A partir de 2010, o Centro de Pesquisas e o Museu passaram a integrar a UFTM, compondo o CCCP (FERREIRA, 2016). Possui em seu acervo fósseis de dinossauros do Cretáceo Superior, datados de 80 a 65 milhões de anos. Um dos destaques do museu é a exposição de um dinossauro considerado a maior réplica do Brasil, como também ovos de dinossauros, inclusive de exemplares inteiros (únicos no país). O Centro Price e o Museu dos Dinossauros abrangem um dos maiores e mais importantes sítios paleontológicos do Brasil (Acervo Museu dos Dinossauros – Peirópolis/2015). De acordo com informações que constam na página da Prefeitura Municipal de Uberaba (2019):

O Museu tem como objetivo mostrar as informações científicas produzidas pelo Centro de Pesquisa Paleontológicas Llewellyn Ivor Price, e conscientizar a população sobre a importância desses achados e a necessidade de sua preservação. O Museu conta com fósseis, painéis explicativos sobre a evolução da vida e dioramas que reconstituem os cenários de vida dos animais e vegetais que habitaram a região de Uberaba – MG há milhões de anos (não paginado).

Considerando seu caráter fortemente voltado à divulgação científica, desde 2017 o CCCP tornou-se palco para a realização de uma atividade nacionalmente incentivada, o “Dia C da Ciência”, proposto pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) do Governo Brasileiro a todas as instituições de ensino e pesquisa do país.

Frente ao breve contexto inicial aqui delineado, o objetivo do presente texto consiste em socializar as ações realizadas no “Dia C da Ciência”, realizado nos anos de 2017 e 2018 nas dependências do Complexo Cultural e Científico de Peirópolis (CCCP), em especial no Museu dos Dinossauros da UFTM (Figura 1).

**Figura 1:** Vista externa do CCCP e do saguão interno de exposições



**Fonte:** autores para este texto.

Buscamos o trabalho com diferentes temas da ciência em uma abordagem fomentada por ações de Divulgação Científica, em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada sustentada nas temáticas Astronomia, Física, Matemática, Paleontologia e Geologia.

## O “DIA C DA CIÊNCIA” E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DOS DINOSSAUROS

Espaços científico-culturais fora da escola têm sido cada vez mais propalados como de interesse público para a divulgação científica, uma vez que visam ao atendimento de um público heterogêneo. A terminologia “espaço não-formal” tem sido empregada por profissionais da área de Educação e de Divulgação Científica para caracterizar locais que não sejam a escola e nos quais é possível desenvolver atividades educacionais.

Nestes espaços costuma-se discutir que o indivíduo apresenta “liberdade” no ato de aprender, o que fez com que autores como Falk (2002) cunhassem o termo “aprendizagem por livre escolha”, tradução livre da expressão *free choice learning*. Este pressuposto é aderente às ideias de Brandão (2004, p. 9), para quem “não há uma forma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único lugar onde ela acontece e talvez nem seja o melhor; o ensino escolar não é a sua única prática e o professor profissional não é o seu único praticante”. E é neste contexto que se enquadram locais de formação da cultura científica externos à instituição escolar, os quais incluem uma diversidade de espaços não formais, que vão desde instituições a ambientes naturais e urbanos, conforme conceitua Jacobucci (2008, p. 57):

Voltemos agora à tentativa de definir os espaços não-formais de Educação. Duas categorias podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços.

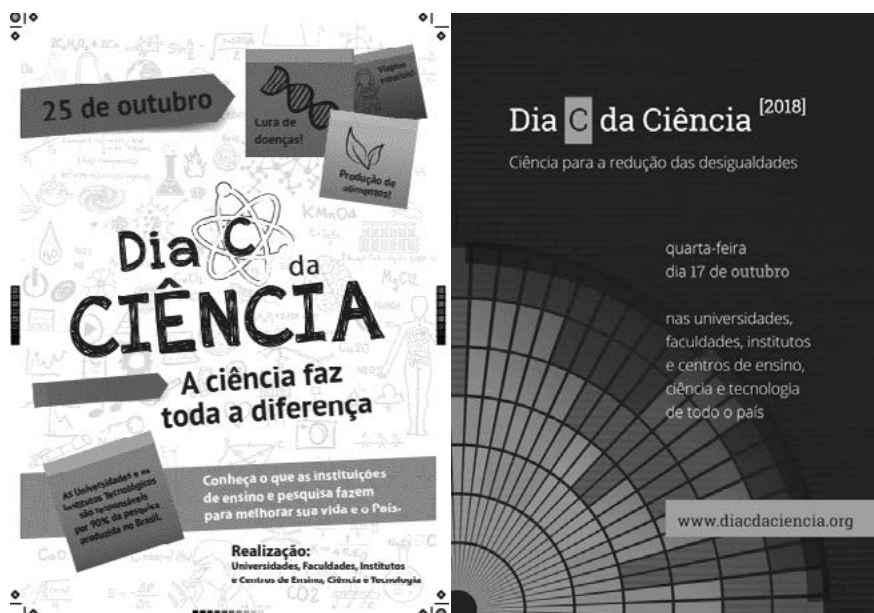


Espaços desta natureza são privilegiados para a formação da cultura científica, mas a despeito das iniciativas voltadas à divulgação científica no cenário nacional, em geral promovidas por instituições de ensino e pesquisa, ainda demandam ampliação, considerando a dimensão continental do Brasil, havendo necessidade de se interiorizar as ações de divulgação científica. Destaque-se que o estabelecimento de uma política pública destinada ao tema da divulgação científica ainda é recente no contexto nacional, tendo início na primeira metade dos anos 2000, com a criação da Secretaria de C&T para Inclusão Social e, em sua estrutura organizacional, o Departamento de Difusão e Popularização de C&T, mais especificamente no ano de 2003 (MENKES, 2013). Até então as iniciativas se apresentavam de maneira difusa, sem perenidade no tempo, a exemplo das feiras científicas das décadas de 1970 e 1980 (RIBEIRO, 2016).

Desde 2004, por meio de decreto presidencial, o MCTIC instituiu uma semana com a finalidade de aproximar C&T da população, a partir do incentivo à realização de eventos operacionalizados pelas instituições de ensino e pesquisa do país, para o desenvolvimento de atividades de divulgação da ciência em todo o território nacional: trata-se da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).

Sempre realizada em outubro, “[...] conta com a colaboração de secretarias estaduais e municipais, agências de fomento, espaços científico-culturais, instituições de ensino e pesquisa, sociedades científicas, escolas, órgãos governamentais, empresas de base tecnológica e entidades da sociedade civil” (BRASIL, 2018, s/p). Estas iniciativas visam ao estabelecimento de um canal de diálogo entre a ciência e a população por meio de propostas inovadoras que agucem a curiosidade e fomentem a discussão acerca das implicações sociais da ciência, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre temas relativos à C&T. O Dia C da Ciência foi inserido no âmbito da SNCT e teve sua primeira edição realizada no ano de 2017, sendo instituída sua realização sempre na quarta-feira da semana correspondente à SNCT (Figura 2).

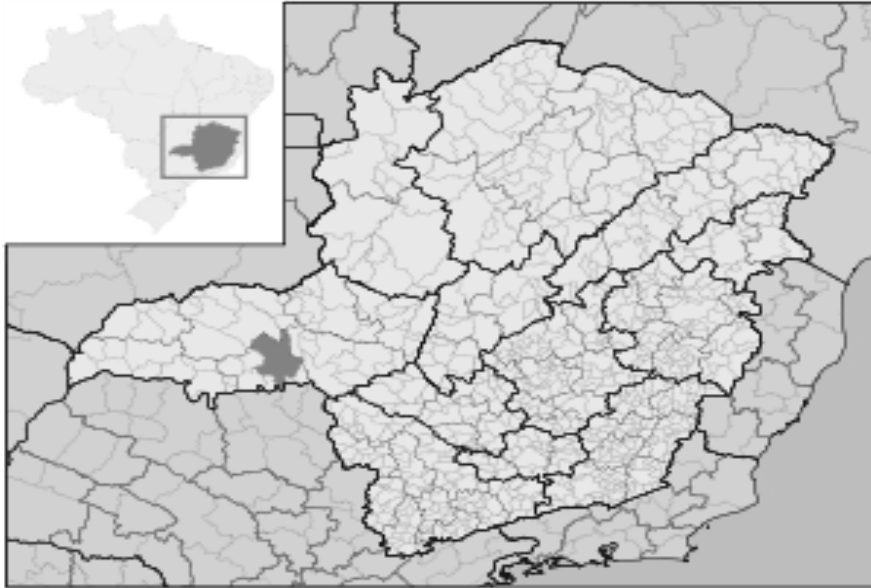
**Figura 2** - Cartaz divulgação institucional 2017 e cartaz divulgação institucional 2018. Fonte: Dia C da Ciência, extraído de: <https://www.diacdaciencia.org/>



**Fonte:** autores para este texto.

Assim, considerando a necessidade de se interiorizar a divulgação científica e o lócus privilegiado de nossa atuação, na cidade de Uberaba, região do Triângulo Mineiro, no interior do Estado de Minas Gerais (Figura 3), nos impeliu a desenvolver uma iniciativa, o Dia C da Ciência na área do CCCP, descrito na seção anterior.

**Figura 3** - No canto superior esquerdo está destacado o estado de Minas Gerais no Brasil. Em seguida, na imagem mais ampla, destaca-se o município de Uberaba dentro do estado de Minas Gerais.



**Fonte:** Wikipédia (2018)

Tendo em vista operacionalizar o Dia C da Ciência, as atividades incluíram palestras, atividades do tipo “mão na massa”, exposições, visitas guiadas e debates em pequenos grupos contando, inclusive, com a participação de pesquisadores vinculados à instituições que não a UFTM, a exemplo da Universidade Federal Fluminense (UFF), além de outros profissionais que tem trabalhado com Divulgação Científica. O Dia C da Ciência também ocorreu em outros setores da UFTM, contudo neste texto nos deteremos à apresentação das ações desenvolvidas no espaço do CCCP.

## **SOCIALIZAÇÃO DAS AÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O Dia C da Ciência representa uma ação realizada por universidades e instituições de ensino e pesquisa para sensibilizar e informar a população acerca de temáticas voltadas à C&T. Estas instituições, além de formar recursos humanos qualificados, são responsáveis pela produção de aproximadamente 90% do conhecimento científico no Brasil (FOPROP, 2017). Na UFTM, o Dia C da Ciência foi estruturado para propiciar aproximação entre escolas, comunidade e Universidade, abarcando diferentes públicos para suas ações e o CCCP, em especial, promoveu uma variada gama de atividades e Divulgação Científica de temas variados (Quadro 1), destacando-se palestras, exposições e visitas guiadas.

**Quadro 1:** Dia C da Ciência no CCCP - Museu dos Dinossauros

Dia C da Ciência 2017 - 25 de outubro de 2017 ATIVIDADES		Dia C da Ciência 2018 - 17 de outubro de 2018 ATIVIDADES	
1	Abertura: Lançamento do Documentário “Quem foi que disse: Dinossauros do Brasil” - Prof. Dr. Luiz Antônio B. Andrade – UFF	12	Abertura: apresentação da palestra “Dia C da Ciência” e atividades a serem realizadas no decorrer do dia
2	Exposição: "Astrofísica: olhando para o céu e vislumbrando o passado"	13	Visita guiada ao sítio Paleontológico. Ponto de escavações de Caieiras
3	Atividade: “Piquenique com Cientistas”	14	Atividade: simulação de escavações em caixas de areia
4	Documentário “Quem foi que disse: Dinossauros do Brasil”	15	Atividade: Quebra-cabeça gigante dos dinossauros - Titanossauro no jardim
5	Palestra: "O sol e sua influência sobre a Terra"	16	Atividade: montagem de um relógio solar na área externa do CCCP
6	Palestra: “Dinossauros e outros bichos: a paleontologia em Uberaba”	17	Visita didática ao Planetário itinerante inflável da UFTM
7	Palestra: "A Astronomia e o cotidiano das pessoas"	18	Palestra: Mulheres na ciência
8	Palestra: "Por dentro de temas astronômicos"	19	Palestra: O que é um dinossauro?
9	Palestra: “Paleoarte: A arte de fotografar dinossauros vivos”	20	Palestra: Astronomia e Astrofísica a partir de literatura de cordéis
10	Visita guiada “Museu dos Dinossauros e laboratório de preparação de fósseis”	21	Visita guiada “Museu dos Dinossauros e laboratório de preparação de fósseis”
11	Atividade: “Megafauna 7D”	22	Visualização do Céu com telescópio

**Fonte:** autores para este texto.

No decorrer dos dois dias, em 2017 e 2018, passaram pelas atividades desenvolvidas aproximadamente 500 pessoas, sendo oriundos de diversas escolas, faixas etárias e níveis de escolarização. Destaca-se que a maioria dos visitantes era composta por estudantes da Educação Básica e servidores de escolas havendo, para atendimento a este público, um total de mais de 20 (vinte) mediadores considerando-se 2017 e 2018, entre alunos de graduação e pós-graduação da UFTM.

No ano de 2017, nas **Atividades 1 e 4**, o Dia C contou com a participação de um paleontólogo da UFF, que apresentou o documentário, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), “Quem Foi Que Disse: Dinossauros do Brasil”. Com duração aproximada de 15 minutos, retrata as pesquisas e as descobertas de fósseis de dinossauros encontrados no território brasileiro, especialmente no município de Uberaba. O documentário pode ser acessado na página do Laboratório de Audiovisual Científico da UFF, disponível em <https://labaciencias.com/2018/04/25/quem-foi-que-disse-dinossauros-do-brasil/> .

Na **Atividade 2**, em especial, foram abordados temas relacionados à Astronomia e Paleontologia, ressaltando a relação entre estas áreas do conhecimento, a exemplo da extinção em massa provocada provavelmente pela queda de asteroides; as distâncias astronômicas e a percepção interpretativa do passado frente às observações astronômicas. Para tanto, contávamos com uma atividade de escavação e exposição mediada de pôsteres do Ano Internacional de Astronomia. A integração entre Paleontologia e Astrofísica também deu origem ao passeio pela exposição intitulada “*Astrofísica: olhando para o céu e vislumbrando o passado*”, que buscou relacionar as duas ciências e áreas de pesquisa, em uma vertente de integração de conhecimentos. Dessa forma foram discutidas questões que abrangiam distâncias astronômicas, tempos e formas de se realizar datações, como era o céu na época dos dinossauros, possibilidades de vida em outros planetas e as condições necessárias à vida e extinção dos dinossauros frente ao tempo geológico de nosso planeta.

A **Atividade 3**, “Piquenique com Cientistas”, teve o intuito de promover um espaço de discussão para que o público visitante pudesse esclarecer dúvidas e discutir ciência de uma forma descontraída com pesquisadores-professores da UFTM. Esta atividade, desenvolvida por dois docentes da UFTM, foi realizada no gramado do CCCP, o qual mantém réplicas de dinossauros e crocodilos.

Também fizeram parte do Dia C da Ciência diversas palestras sobre as temáticas Astronomia e Astrofísica (**Atividades 5, 7, 8 e 20**) e a sobre Paleontologia (**Atividades 6 e 9**). Em todas estas palestras buscou-se enfatizar a aproximação e as inter-relações entre diferentes ciências. Como exemplo citamos a palestra “*O Sol e sua influência sobre a Terra*”, que teve como objetivo discutir nossa dependência desta estrela, bem como reflexões acerca da necessidade dela para a existência de vida na Terra. Esta palestra contou com a participação de aproximadamente 180 pessoas, dentre os quais alunos do Ensino Fundamental (7-13 anos), Ensino Médio (14-17 anos), universitários de diferentes cursos e pessoas da comunidade. Ademais, as palestras “*A Astronomia e o cotidiano das pessoas*” e “*Por dentro de temas astronômicos*” buscaram desmistificar crenças comumente difundidas na sociedade, por exemplo, sobre Lua Cheia e Lobisomem. Nesta atividade também foram discutidas as influências da Astronomia na sociedade, como dia e noite, marés, eclipses, entre outros. Em um recorte interdisciplinar, as palestras “*Paleoarte: A arte de fotografar dinossauros vivos*” e “*Astronomia e Astrofísica a partir de literatura de cordéis*” trouxeram para o Dia C da Ciência a interlocução entre arte, cultura e conhecimento científico, neste caso Paleontologia e Astrofísica.

Nas **Atividades 10 e 21** os visitantes tiveram a oportunidade de visitar um laboratório de preparação de fósseis e entender, mesmo que forma sintética, quais os processos envolvidos no trabalho de preparação de um fóssil, desde sua descoberta, passando pelos momentos de pesquisa, até sua exposição ao público. Juntamente com esta atividade, descrevemos a **Atividade 11**, na qual um paleoartista da cidade de Uberaba, parceiro do CCCP, expôs seus trabalhos sobre a “Megafauna em 7D”. Esta foi uma atividade lúdica que chamou muito

a atenção do público visitante: configurava-se como um ambiente de imersão que permitia vivência imaginária na megafauna e o contato com dinossauros.

A **Atividade 12** refere-se à palestra de abertura do Dia C da Ciência em 2018. Teve o intuito de chamar a atenção do público visitante para aspectos da popularização da ciência, sendo também um momento de apresentação das atividades que seriam desenvolvidas ao longo deste dia. Dentre estas atividades, destacam-se aquelas relacionadas à Paleontologia, as quais consistiram em visitas monitoradas a um ponto de escavação, uma vez que o museu já apresenta exposição sobre o assunto (**Atividade 13**) (Figura 4).

Nesta atividade, uma visita ao ponto de escavação chamado Caieiras, localizado a cerca de dois quilômetros do CCCP, os participantes tiveram a oportunidade de vivenciar e conhecer um local extremamente importante para o legado paleontológico da região. No decorrer do Dia C da Ciência diversas visitas foram realizadas neste local, seja de escolas com ônibus próprios ou do público em geral, com suporte de um micro-ônibus da UFTM. Dentre os assuntos trabalhados nas visitas destacam-se o papel dos mediadores abordando o processo de fossilização e de deposição de sedimentos, composição das rochas, os processos de uma escavação, além de uma síntese sobre a estratigrafia da região de Uberaba.

**Figura 4:** Visita de alunos e visitantes do museu ao Ponto Caieiras.

Fonte: Equipe de organização “Dia C da Ciência”



**Fonte:** autores para este texto.

Também fizeram parte das ações a participação dos visitantes em atividades do tipo “mão na massa”. Dentre elas a **Atividade 14**, que trouxe simulação de escavações em caixas de areia, nas quais foram dispersos variados fósseis e réplicas que podiam ser escavados com o auxílio de um pincel (Figura 5). O objetivo foi aproximar ludicamente os participantes com os procedimentos de escavações de fósseis. Esta atividade ocorreu no gramado do CCCP e contou com o auxílio de mediadores do Dia C da Ciência, os quais indicavam os caminhos a seguir pelos participantes, bem como explicavam sobre o processo de escavação na caixa.



**Figura 5:** Atividade simulação de escavações em caixas de areia no gramado do Museu dos Dinossauros de CCCP.



**Fonte:** Equipe de organização “Dia C da Ciência”

Nesta mesma vertente, a **Atividade 15**, quebra-cabeça dos dinossauros, buscou de forma lúdica, com foco no público infantil, propor a montagem de esqueletos de dinossauros catalogados nos entornos de Uberaba e cidades da região (Figura 6). O objetivo foi apresentar aspectos básicos da anatomia destes dinossauros, ampliando para um bate papo sobre sua fisiologia e especificidades.

**Figura 6:** Visitantes participando da atividade de montagem de quebra-cabeças de dinossauros no gramado do Museu dos Dinossauros de CCCP.



**Fonte:** Equipe de organização “Dia C da Ciência”

Outra atividade lúdica desenvolvida foi a construção do relógio de Sol (**Atividade 16**) (Figura 7). A referida atividade ocorreu no gramado do CCCP tendo como objetivo explicar para o público visitante como funciona um Relógio do Sol. Ademais também foram levantadas discussões sobre sua origem e importância histórica para a sociedade. O ponto alto desta atividade foi a construção, pelos visitantes, de seu próprio relógio de Sol, a partir de materiais de baixo custo (tesoura, papel cartão, papelão e transferidor) e facilmente replicável em escolas, em casa, praças ou outro local.

**Figura 7:** Atividade com visitantes confeccionando seus próprios relógios de Sol.

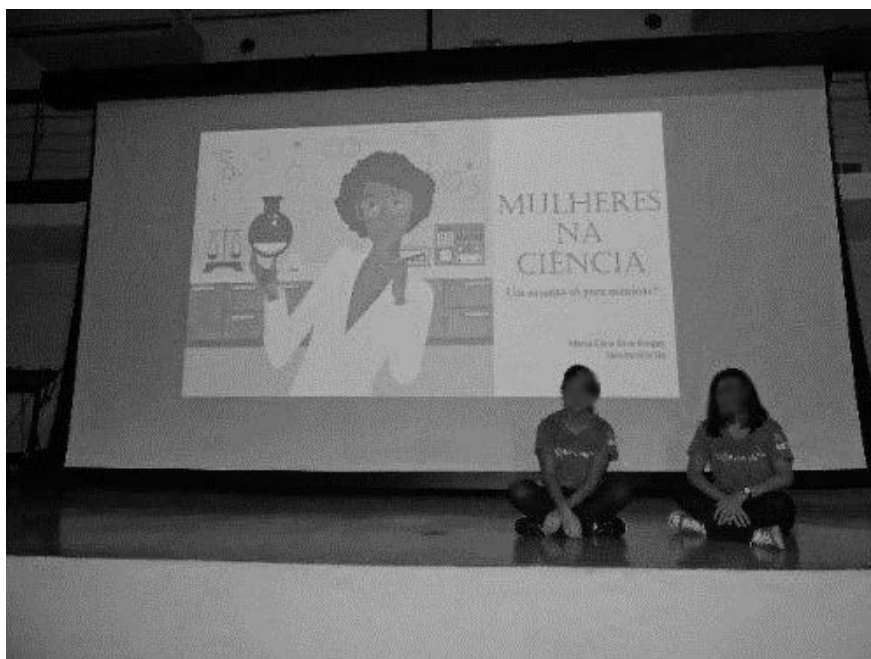


**Fonte:** Equipe de organização “Dia C da Ciência”

A **Atividade 18** abordou o tema “Mulheres na Ciência” em uma palestra, desenvolvida em um enfoque humanístico e científico (Figura 8). A motivação para esta discussão surgiu de um grupo de mediadoras do Dia C da Ciência, as quais desejavam dialogar com o público o papel da mulher na construção do conhecimento científico. Dentre as temáticas e discussões levantadas, a palestra buscou contextualizar historicamente como a mulher era vista na sociedade e sua inserção em âmbitos acadêmicos. Também foram abordadas as mulheres em diferentes áreas do conhecimento, explorando inclusive o reconhecimento de algumas a partir de suas contribuições para com a sociedade por meio de prêmios científicos (Prêmios Nobel de Física e Química, por exemplo). Dentre as cientistas apresentadas, destacam-se: Rosalind Franklin (química que contribuiu com o desvendamento da estrutura moleculares do DNA, RNA, vírus, entre outros), Jane Goodal (primatóloga, etóloga e antropóloga que dedicou seus estudos

sobre chimpanzés em Gombe, Tanzânia), Mary Anning (paleontóloga conhecida pela descoberta do primeiro fóssil de ictiossauro), e Ada Lovelace, (matemática conhecida pelos seus escritos sobre algoritmos).

**Figura 8:** Palestra “Mulheres na Ciência”.



**Fonte:** Equipe de organização “Dia C da Ciência”

Na **Atividade 19** buscou-se definir os Dinossauros como um grupo animais, sendo trazidos conceitos e definições do campo das Ciências Biológicas, como grupos biológicos mais conhecidos, para explicar o que é e como se define um grupo natural. Em meio às discussões, o caminho seguiu para a definição do grupo conhecido como comunidade científica como *Dinosauria*. Frente a esta palestra dialogada com o público, inúmeras dúvidas foram surgindo, por exemplo, sobre a idade dos dinossauros, estágios geológicos, animais pré-históricos e contemporâneos, entre outras.

Ampliando as discussões sobre Astronomia e Astrofísica outras atividades fizeram parte do Dia C da Ciência, tanto em 2017 quanto em 2018. Destaca-se a **Atividade 17**, por exemplo, que trouxe para o evento um planetário itinerante com o intuito de propiciar discussões sobre questões sobre Astronomia e Astrofísica em um ambiente de imersão Fulldome (apresentações em 3D) (Figura 9). Juntamente com o planetário itinerante, a **Atividade 22** propiciou ao público visitante compreender um pouco mais de nosso Universo a partir da visualização do céu com telescópio. Tais ações foram integradas e buscaram desmistificar mitos e anedotas difundidas sobre as temáticas em questão.

**Figura 9:** Planetário no Dia C da Ciência.



**Fonte:** Equipe de organização “Dia C da Ciência”

Nas duas edições descritas (2017 e 2018), o Dia C da Ciência permitiu observar, a partir de relatos dos próprios visitantes e comentários deixados no livro de sugestões do CCCP, Museu dos Dinossauros, que as atividades foram bastante significativas para a integração entre Universidade, escolas e sociedade, bem como para a atuação dos mediadores (em sua maioria licenciandos de diferentes cursos da UFTM) e para a Divulgação Científica das temáticas abordadas durante o evento.

No período considerado, o público atendido foi bastante heterogêneo, quanto à faixa etária, nível de escolaridade e localidades. Destaca-se que os mediadores sempre buscavam adaptar sua fala para

alcançar a todos os visitantes e fazer com que entendessem da melhor forma possível as atividades propostas, fosse em palestras, visitas guiadas ou atividades do tipo “mão na massa”. Também, contextualizar as atividades à história local do bairro de Peirópolis, Uberaba/MG, discutindo, inclusive, sua importância para a Divulgação Científica na região.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Dia C da Ciência foi iniciado em 2017 com a esperança de sua consolidação como uma atividade a ser realizada anualmente, sempre no período da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, de modo a consolidar a cultura de Divulgação Científica no contexto nacional. Tal aspecto foi conseguido com a segunda edição em 2018 representando, assim, uma ação promovida por Universidades e instituições de ensino e pesquisa de todo país com o intuito de sensibilizar e informar a população acerca de temáticas da C&T. Estas instituições, como indicado anteriormente, além de formar recursos humanos qualificados, são responsáveis pela produção de aproximadamente 90% do conhecimento científico no Brasil.

Espera-se cristalizar no país inteiro e, em particular na cidade de Uberaba, um movimento de divulgação da ciência que é produzida pelas instituições de ensino superior e pesquisa e, com esse movimento, também ocupar espaços da mídia nacional. Busca-se essencialmente sensibilizar e informar a sociedade sobre o conhecimento gerado pelas instituições de ensino superior e pesquisa do país, fundamentais à formação de recursos humanos e ao desenvolvimento científico e tecnológico da nação.

Todas as ações desenvolvidas prezaram pela articulação com a divulgação e popularização da ciência para o público não acadêmico (população em geral), especialistas (professores, pesquisadores, acadêmicos) e escolares (alunos da rede pública de ensino). O público participante do Dia C da Ciência nos anos de 2017 e 2018 perfaz

números da ordem de 500 pessoas. Esperamos, na continuidade das ações, em anos seguintes, concretizar o desejo de, mesmo que de forma pontual, popularizar um pouco do conhecimento científico aproximando a Universidade da sociedade, em especial do público leigo e escolar de Uberaba e região.

Por fim, esperamos que a divulgação da C&T ocorra de forma que faça sentido para os públicos, sejam eles escolares ou não, de modo que possam valorizar não apenas os conhecimentos gerados a partir da pesquisa, mas também o próprio “fazer científico”, em sua componente humana, socialmente construída.

Destacamos que parte deste trabalho foi apresentado no IV *Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales*, realizado na cidade de San José, Costa Rica, em janeiro de 2018.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, C.R. **O que é educação?** São Paulo: Brasiliense, 2004.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT**. 2018. Disponível em <[https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/popularizacaoCeT/\\_snct/Semana\\_Nacional\\_de\\_Ciencia\\_e\\_Tecnologia\\_\\_SNCT.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/popularizacaoCeT/_snct/Semana_Nacional_de_Ciencia_e_Tecnologia__SNCT.html)>. Acesso em 28 fev. 2019.

FERNANDES, H. D. D. **Espaço não-formal de aprendizagem: um estudo do museu como mediador na formação de professores/as**. Dissertação de mestrado. Universidade de Uberaba – UNIUBE. Uberaba-MG, 2006.

FERREIRA, C.L. (2016). **Os “dinossauros” como marcas patêmicas: a relação museu-escola na comunidade rural de Peirópolis, município de Uberaba/MG**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE PESQUISA (FOPROP). 2017. Dia C da Ciência. Recuperado de <<http://www.diacdaciencia.org/>>. Acesso em 02 mar. 2019.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos Espaços Não-Formais de Educação para a Formação da Cultura Científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MENKES, Monica. (2013). **Políticas públicas em popularização da C&T e divulgação científica**. Disponível em <[http://midiadigital.jor.br/embrapa/simposiojornalismo/apresentacoes/monica\\_mcti.pdf](http://midiadigital.jor.br/embrapa/simposiojornalismo/apresentacoes/monica_mcti.pdf)>. Acesso em 01 mar. 2019.

RIBEIRO, Felipe Azevedo Silva. **Como organizar uma feira de ciências**. 1. ed. Natal: infinita Imagem, 2015. v. 1. 91p.

RIBEIRO, L. C. B. **Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros no Brasil**. Instituto de Geociências – UFRJ, Programa de Pós-Graduação em Geologia. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ/2014.

VOGT, C. (2006). Ciência, comunicação e cultura científica. In: Vogt, C. (Org). **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Universidade de São Paulo; Fapesp. p.19-26.

**AGRADECIMENTOS:** A todos os/as envolvidos/as com as atividades do Dia C da Ciência realizadas nos anos de 2017 e 2018 nas dependências do CCCP, particularmente estudantes dos cursos de graduação em Licenciatura da UFTM, bem como do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFTM). Adicionalmente ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fomento concedido a partir do processo 442096/2016-0, referente ao edital Feiras de C&T 2016, bem como à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelos fomentos relativos aos processos APQ-03791-15 e APQ-03990-15, aprovados no âmbito do edital 07/2015 - Popularização da Ciência, da Tecnologia e da Inovação.



## CAPÍTULO 9

### A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO DAS MEMÓRIAS DOCUMENTAIS EM UMA VIDEOAULA PARA A FORMAÇÃO DO EU ECOLÓGICO E A SUA RESIGNIFICAÇÃO PARA A APA DO JOÃO LEITE

Ana Maria do Nascimento<sup>27</sup>

Cleide Sandra Tavares de Araújo<sup>28</sup>

Márcio Leite de Bessa<sup>29</sup>

Para iniciar o trabalho foi preciso buscar nas bases uma afirmação que pudesse justificar a escolha desse assunto. Sendo assim, a partir da afirmação de Schopenhauer (2000, p. 22) que diz, “à vontade é a coisa em si, e a ideia é a objetividade dessa ideia em si”, definiu-se por buscar a compreensão do “Eu Ecológico” na APA do João Leite. A Educação Ambiental é essa vontade. O enfoque da Eco Pedagogia que tomaremos como base aqui traduz o objetivo dessa pesquisa.

Esse enfoque apareceu no I Encontro Internacional da Carta da Terra na Perspectiva da Educação, ocorrido em São Paulo. Esse

---

27 Graduada em Economia, Matemática, Educação Física e Pedagogia. Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) vinculado à Universidade Estadual de Goiás (UEG). Professora da Educação Básica da Rede Municipal de Anápolis e da Secretaria de Estado da Educação de Goiás.

28 Pós-doutora e Licenciada em Química Analítica pela Universidade Federal de Uberlândia/UFU. Atualmente é docente efetivo dedicação exclusiva/(RTIDP) na Universidade Estadual de Goiás – UEG/CCET. Tem experiência em Ensino, Formação de Professores, Administração Pública e Análises atuando: FAAS, águas, metais, adsorventes naturais lignocelulósicos do bioma do cerrado. E-mail: cstarjb@yahoo.com.br

29 Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO (2015), Mestre em Educação pela Universidade Católica de Brasília PUC-GO (2015). Especialista em Informática Educativa pela UFLA (2004), Especialista em Matemática e Estatística. Diretor do Centro de Formação dos Profissionais da Educação em Anápolis – (CEFOPE).

movimento, intitulado como Eco Pedagogia, foi organizado pelo Instituto Paulo Freire com apoio da UNESCO e do Conselho da Terra. O intuito desse movimento era estimular experiências práticas na perspectiva de construção de suas propostas teórico-metodológicas.

Assim, Schopenhauer (2000) ao analisar as obras de Kant e Berkeley apontou para o fato que não existe objeto sem sujeito. Dessa forma, a Área de Proteção da Ambiental da Bacia do João Leite – APA do João Leite também se baseia nessa premissa, uma vez que para encontrar a identidade dessa APA é preciso resgatar sua história.

Observando os levantamentos bibliográficos, foi proposto resgatar, em documentos escritos e outros, a influência do comportamento da sociedade da época e à medida que as mudanças ocorreram nos documentos, notamos ênfase nas mesmas palavras: cuidar, recuperar e manter a nascente.

Buscamos também explicar o documento: Plano de Manejo – ITICO, como um quebra-cabeça, pensado por Castelani (1988), onde cada pessoa tem as peças que são articuladas entre si e cabe a cada uma montar o seu da melhor forma possível. Deste modo, quem termina passa a montar outros com cada vez mais peças. Igualmente, também ocorreu com os planos de manejo que são melhorados a cada três meses por uma equipe formada por autoridades e ribeirinhos locais, com o objetivo de preservação e manutenção das nascentes. Dessa forma, como um quebra-cabeça, vai cada vez mais tomando dimensões amplas tendo que ser sempre analisado. As palavras qualidade de vida, disciplinamento, fomento e a Educação ambiental nos possibilitam ver que, apesar de apresentarem significados simples, nos permitem verificar de forma simbólica o real.

O processo de formação das palavras não muda na escrita, mas o que modifica são as formas como são empregadas no período vivido. Na época em que foi criado o plano de manejo, a palavra disciplinamento vinha no sentido de coibir pela força o uso inadequado dos recursos hídricos. Hoje, o sentido é monetário (multas) e de conscientização. Assim como a mata ciliar é de suma importância para a manutenção da vida das nascentes, os ribeirinhos e a população da cidade também são para a APA.

Essas comunidades tem em suas entranhas um misto de medo e orgulho por fazerem parte de uma Área de Proteção Ambiental tão abrangente e importante para o Estado de Goiás, como a APA do João Leite. Para melhor esclarecer essa ideia, partimos da premissa de que a Educação Ambiental aqui é uma ferramenta usada para minimizar os problemas relacionados aos manejos dos recursos hídricos da bacia do João Leite. Podendo citar Merleau-Ponty (2011, p. 111) “Ver a casa, portanto, implica poder vê-la de várias perspectivas...”

Pode-se perceber aí a APA, porque através dos estudos de seus documentos e análise dos fatos cotidianos narrados pela mídia, vimos uma possibilidade de mostrar à população de Campo Limpo de Goiás o seu papel. No entanto, esse foi um enfoque, pois a Educação Ambiental apresenta múltiplas formas de educação e pela sua abertura favorece a criação de um espaço para trazer à tona aspectos físicos, morais, sociais e ecológicos que contemplem o diálogo entre essas diferentes abordagens. Analisamos pelo significado das palavras “EU”, que segundo o dicionário quer dizer: indivíduo protagonista ou submetido à existência; e ecológico, que é o que protege e não prejudica o Meio Ambiente.

De acordo com Carvalho (2002), o adjetivo ambiental foi ganhando valor de substantivo no caso da Educação Ambiental, uma qualidade e um objeto de estudo que não pode ser facilmente descartada sem o prejuízo da identidade do local, ficando fácil reconhecer o papel da Educação Ambiental na ressignificação do “EU” ecológico.

A escassez de materiais e o fato deles serem as únicas fontes de pesquisa, geralmente, leva ao “julgamento” do ato de acordo com o momento histórico em que ocorreu. A história da APA do João Leite data do DECRETO Nº 5.704, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2002, e desde a primeira vez houve a preocupação com a sua contribuição para a história do local. Percebe-se esse fato em seu artigo 2º, incisos V e VI sendo diferente apenas a conotação.

No passado, era o uso indevido pelo dono das terras, hoje é pela venda desenfreada de chácaras cada vez menores de 1000 a 5000 mil metros quadrados, sem respeito às distâncias e o uso da água para irrigar

plantações cada vez mais próximas das nascentes. Podemos observar o mesmo desfecho em vários documentos da APA do João Leite ao discorrer sobre sua história, suas subdivisões em planos de manejo, decretos, consórcios e outros. Devido a essas mudanças cotidianas, nos deparamos com as necessidades de reorganização constante em seus documentos.

Scaff (2002) porém aponta para o fato de que a pureza e a técnica de escrita nos mostram que o documento não é só um informativo, mas um retrato do respeito ou não ao local em que se vive, em suas peculiaridades. Podemos observar isso no decreto da APA do João Leite, EM seu artigo 4º, incisos IV e VI, quando lemos as palavras divulgação e incentivos. O caráter de continuação dos documentos legais tem através de sua elaboração doutrinas de progresso, com a continuidade da ideia inicial e prima pelo fazer cumprir o que se foi proposto no documento, visando o desenvolvimento de forma sustentável.

Ao lermos a Lei Federal 6938, de 31 de agosto de 1981, em seu artigo 9º, inciso VI, vimos a declaração da criação das APAs com a frase, “a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental...” BRASIL (1981).

Observa-se que, em 1981, a ideia da mão poderosa do “Estado” como controladora das atividades das APAs está presente nas palavras “protegido pelo poder e suas denominações”. Na Lei 7804, de 1989, vê-se que essa ideia continua, porém, com uma ênfase diferenciada, agora a visão é de punições, um exemplo é o seu Art. 15 que diz: “O poluidor que expuser a perigo... fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR”. E, notamos que tem uma distância grande entre o que o sistema prevê e as atividades reais. Nesse sentido, percebe-se que em oito anos a ideia não foi modificada, o que diferenciou foi o enfoque dos valores propostos.

Todavia, a reelaboração do documento faz-se necessária e deve canalizar as atenções nas atividades locais. Para suscitarmos a história composta nos documentos, podemos começar com a teoria de (Wittgenstein p-10), onde diz que “a ideia de realidade é afigurada pela

linguagem”. Por isso, em todos os documentos acima estão citadas as esferas do governo em suas afirmações.

Podemos voltar a história de Anápolis e ver ali um exemplo de como a força de vontade e de união com a ideia de Wittgenstein p11 “o modelo... é um espaço limitado por uma substancia sólida onde um corpo pode ter o seu lugar”, cabendo citar um modelo ilustre, João Luis de Oliveira, que nasceu na fazenda Sapato Arcado, próxima a cidade de Campo Limpo de Goiás, naquela época um distrito de Anápolis, chamado Rodrigues Nascimento. Esse senhor tornou-se duas vezes prefeito de Anápolis graças a essa busca por afirmação existente nas entranhas dos ribeirinhos. Porém, culto e preocupado em manter as raízes, ele escreveu cartas aos seus amigos falando sobre o livro das horas. Nesses documentos, descrevia a latente necessidade da população dessa região, com essa frase: “palpita aqui a seiva do progresso” “veneramos, portanto, a memória augusta daqueles que construíram os alicerces desse marco da civilização.”, Borges (2011). Nessa afirmativa destaca a preocupação com a divulgação naquele período.

Conforme Foucault (2010), “A política médica.. tem como reflexo a organização da família” e, nesse sentido, vamos observar como a população tem se portado em relação à necessidade latente de água para consumo e como a Área de Proteção Ambiental se enquadra nisso. Assim, a preocupação em saber quais as necessidades estruturais da população integrante da APA do João Leite, nos mais diferentes momentos históricos, é feita, aqui, através de levantamentos de documentos legais, buscando compreender como os componentes dos períodos e a interpretação das conotações das falas dos participantes são partes integrantes do momento político e social em que se passa.

Mostrando que as mudanças ocorrem e são influenciadas pelas ideias desses sujeitos, propõe-se resgatar o passado por meio de um levantamento bibliográfico com análises fundamentadas em como a população pode se ver como parte integrante da Área de Proteção Ambiental a qual faz parte. Assim, foi elaborada uma videoaula que visou apresentar uma prática em Educação Ambiental e produzir uma

cultura ambiental nova que já começou a influenciar a maneira como os grupos sociais locais imaginam seu futuro.

Ao realizarmos essa pesquisa, percebemos que Campo Limpo de Goiás, até então, tinha uma tendência em apresentar de forma ineficaz a divulgação sobre a APA do João Leite. Cabendo, também, a ideia de Carvalho (2004) quando fala que “a educação não se reduz a uma intervenção centrada exclusivamente no indivíduo, [...] nem se dá pela soma das mudanças individuais: mas sim quando cada um fizer a sua parte”.

Essa dificuldade de ver o mundo em conjunto devido a sua abrangência fez com que a Educação Ambiental em Campo Limpo fosse focada em determinado aspecto local e a situação fortaleceu a ideia de pesquisarmos como a Educação Ambiental era aplicada nessa região. Por meio da pesquisa, foi possível entender a sociedade como a soma dos seus indivíduos. Percebe-se a importância que o conhecimento tem para o registro e análise de uma história recontada.

Para que o indivíduo ribeirinho e a população da cidade de Campo Limpo de Goiás compreendam-se envolvidos na problemática ambiental que os cerca, e, assim transforme seu comportamento através da conscientização, principalmente visual, torna-se importante a videoaula para suscitar o assunto e envolver o todo.

Logo, esse trabalho se propôs, por intermédio de um levantamento bibliográfico e a sua divulgação mediante a videoaula, apresentar a situação dos recursos hídricos da bacia do João Leite, além de propor uma análise crítica de como a Cidade de Campo Limpo de Goiás aplica a Educação Ambiental em todos os âmbitos, no sentido de produzir práticas coletivas que levem a preservação das nascentes existentes no local.

## **APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO**

Ao analisar a história da APA, percebeu-se que a história dos ribeirinhos se funde com a mesma, uma vez que estão fundamentadas no desejo de melhoria das condições de vida e preservação das nascentes. Pesquisou-se o porquê de tornar a nascente do João Leite

em uma Área de Proteção Ambiental, onde os ribeirinhos foram questionados e ouvidos, ao menos uma vez a cada ano, na cidade de Campo Limpo de Goiás, trazendo a ideia de que a área seria uma luz no caminho dessa população, num trabalho conjunto das Secretarias do Meio Ambiente, de Ciência e Tecnologia e Educação. Na oportunidade, são registrados em papel os seus anseios, criam, adaptam e/ou retiram ações que contribuem ou não para o uso sustentável da água, seja pela SANEAGO, ou pelos moradores dos arredores.

O fato de ser patrimônio e ter inúmeros monumentos importantes para a história da formação e manutenção da vida no Cerrado, torna a cidade de Campo Limpo de Goiás peça indispensável nesse quebra-cabeça gigante para manutenção de água potável nas cidades, principalmente de Goiânia e Anápolis, uma vez que no período de estiagem sofrem com a falta de água e recorrem ao reservatório público da Bacia do João Leite que se mostra visível na rodovia GO 060 e BR153.

Como separar a historicidade da nascente da formação de uma sociedade ávida de conhecimento, que mesmo sem perceber, se emaranha de tal forma nesse contexto que fica impossível analisar a importância da APA do João Leite sem suscitar o “EU ecológico”?! Que se insere de tal forma que pode ser visto como a raiz na formação das árvores ou mesmo como os galhos das matas, quando ao trabalhar em conjunto com o poder público produzem frutos maravilhosos (documentos)! Esses documentos são como a forração de folhas nas matas de galeria, que ao serem expostas ao sol produzem uma visão admirável. Daí a importância da divulgação das memórias documentais em uma videoaula para a formação do “eu ecológico” e a sua ressignificação para a APA do João Leite na cidade de Campo Limpo de Goiás.

A ideia da videoaula surgiu com o intuito de divulgar a pesquisa com a organização de documentos, documentários, fotos e relatórios cronologicamente. Com o objetivo de apresentar a história da APA contada por todos e para todos. Assim, esse trabalho foi composto por uma pesquisa qualitativa, com uma abordagem histórico crítica,

preocupada com o avanço social que foi comprovado através de um apanhado direcionado de documentos de fontes escritas, de levantamento de dados pertinentes a realidade inserida, nos documentos de fontes iconográficas e materiais com corresponsabilização de todos. A produção e a divulgação do trabalho foram feitas em uma videoaula. Por isso a análise sobre as linguagens “A atitude metafísica deve ser substituída pela atitude prática”, Wittgenstein (2000, p.14). Porque não adianta pesquisar, negar ou comprovar algo sem divulgá-lo. O que pode ser comprovado aqui com sucesso, graças ao fato de todos se sentirem como parte integrante de um todo.

Essa análise se embasa em Santos (2012, p50), “os grandes homens trabalham com base nos problemas colocados pela realidade econômica do tempo histórico em que viveram”. Assim, essa pesquisa visou suscitar o tema: A apresentação histórica documental sobre a Área de Proteção da Bacia do João Leite, as necessidades estruturais dessa população bem como as formas de divulgação ocorridas. Para tanto fizemos questionamentos como:

- Quando se trata das divulgações dos documentos e modificações relativas à APA, quais os princípios que devem nortear uma videoaula sobre as perspectivas da sua construção?
- Como a população tem se portado em relação à necessidade latente de água para consumo e como a Área de Proteção Ambiental da Bacia do João Leite se enquadra nisso?
- Quais as necessidades estruturais da população integrante da APA do João Leite nos mais diferentes momentos históricos?
- Como os componentes dos períodos e a interpretação das conotações das falas dos participantes são partes integrantes do momento político e social?

E por fim, propomos resgatar as memórias mediante um levantamento bibliográfico direcionado, visando trazer à tona o objeto de estudo principal desse trabalho, a Educação Ambiental aplicada a Área de Proteção Ambiental da Bacia do João Leite. A palavra aplicada aqui, se refere ao verbo adequar e ao adjetivo estudar. Onde nos deixa perceber que a sua gestão democrática é bem parecida com o ensino descentralizado e autônomo de Paulo Freire. Que se percebe em



Gadotti, (2000), no início dos anos 1990. Foi inicialmente chamada por Gutiérrez de “Pedagogia do desenvolvimento sustentável”, sendo hoje considerada, ao lado da escola cidadã, um projeto histórico nascido da tradição Latino-americana da educação popular, proposta por Paulo Freire e divulgada em atividades como a criação dessa videoaula, sendo a união de métodos antigos e novos, valorizando o desejo que se tem sem perder a ordem cronológica, a historicidade e o diálogo com as partes.

## **APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS**

A pesquisa foi bastante extensa e interessante, entretanto, cabe suscitar três pontos cruciais:

1- A relação dos documentos com a formação das palavras, como o eu ecológico se fez parte indispensável à pesquisa e como a divulgação é importante para qualquer fim. Ao realizar as leituras, percebe-se em seu contexto palavras que ao longo do tempo são citadas em todos os documentos. Essas palavras estão escritas com signos, observando a estrutura semântica, a conjugação e tempo dos verbos, bem como os seu significado e conotação dentro do contexto em que está inserido. Sendo observada a mudança de sua conotação e não de sua formação.

Usando estudos dos livros de Wittgenstein (2000) verifica-se que não é só Língua Portuguesa que trabalha a formação das palavras, a filosofia também tem essa função. Bruni, em sua tradução de Wittgenstein (2000, p. 73), mostra a importância do conceito da palavra e da forma como ela apresenta o fato, porque ela determina a maneira de se ver o fato. Portanto, a significação da palavra vai do momento e da forma em que ela foi inserida no documento. Bem como, possibilita variadas formas de imaginar o fato projetado. Igualmente, pode ser uma escrita com uma série de signos, conforme determinada lei de formação de palavras, onde o que mudará será somente o sentido. O nosso enfoque visa dar sentido aos signos para que as fontes escritas tenham o seu significado concreto. Ou seja, o sujeito deve ler os documentos escritos com uma visão iconográfica. Os documentos

devem se aproximar das pessoas de forma que tornem o relato de sua história e não um amontoado de signos coerentes e corretos, segundo a língua em questão, mas sem o devido sentido.

2- O ser ecológico, por sua vez, aparece nos estudos quando voltamos a pesquisa para a análise de como o ser da época estava inserido na escrita e como o “eu indivíduo” se torna uma parte indispensável, porque os documentos comprovam a sua ação, suas ideias, questionamentos e realizações, deixando claro a importância da sua vontade. Desse modo, cabe citar o filósofo Schopenhauer, pois ele diz que *“a vontade é realizada através do objetivo que é a ideia”*. Do mesmo modo, o “eu ecológico” se torna o objeto de estudo da história e os fatos cronologicamente alinhados em uma linha do tempo de uma década, permite-nos contar a história da APA do João Leite.

Como não há um vasto material sobre a APA do João Leite, porque ela é recente, foi possível analisar esses documentos de forma que esse “eu ecológico” se tornasse visível desde a sua constituição, que é um documento escrito até a mais nova forma de documentação, que é a fonte sonora; no caso a videoaula sobre a importância das memórias APA do João Leite para a ressignificação do eu ecológico.

Tendo a prova concreta de que a substantivação da palavra “ecológico” explica na íntegra a função do “eu ecológico” em Língua Portuguesa, que é o indivíduo que estuda e adequa os fatos históricos de forma que a Educação Ambiental, no sentido de eco pedagogia, encontre seu ápice. E a palavra aplicada tenha o sentido de produzir conhecimento que pode ser aplicado imediatamente através da construção da videoaula. Ela é um instrumento de divulgação do estudo, contudo sem fugir do assunto, pois as filmagens e gravações fazem parte da videoaula e são consideradas documentos de fontes sonoras, que poderão ser usadas no futuro como documentos possíveis de novas pesquisas.

3- A abordagem histórico crítica e a metodologia qualitativa nos ajudaram a escolher a videoaula para divulgar a pesquisa bibliográfica, por ser também uma referência em documentos. A videoaula tem uma linguagem audiovisual diversificada. A vontade de criá-la começou com a preocupação de como a população de Campo Limpo de Goiás

se via como parte integrante da APA do João Leite. E, a partir daí, começamos nos ater em como ela faz parte da pesquisa. Buscamos o seu significado, que é o uso das mídias para facilitar o Ensino e neutralizar o imediatismo numa sociedade que segue em ritmo acelerado.

As formas de linguagens para justificar o “eu ecológico”, permite a utilização da linguagem audiovisual, que é uma das mais novas formas de documentos que serve para instigar o gosto pela descoberta, à contextualização com outras áreas de conhecimento e despertar o interesse pelo estudo dos fatos históricos. Da mesma forma como a fotografia, que data de 1826, servia para eternizar momentos significativos.

Ainda hoje o audiovisual é usado como uma das linguagens visuais mais atuantes sem preocupações com estética. Por isso, o primeiro passo para montar uma videoaula é ter um celular e organizar seus enquadramentos. Depois é preciso pensar que tipo de trabalho pretende usar. No caso da nossa videoaula, ela é um documentário observativo, já que apesar de desenvolver a pesquisa, o objetivo é fazer a sociedade Campolimpense se sentir como parte integrante da videoaula. Sendo assim, fizemos um mapeamento (roteiro e texto no lugar) que nada mais é do que a pesquisa propriamente dita. Aí veio a pergunta: O que pretendemos fazer? No nosso caso é causar uma tempestade cerebral e prender o telespectador.

O uso da linguagem audiovisual ainda está no processo de alfabetização tecnológica e no nosso caso não foi diferente. Nesse sentido, SANTAELLA (2013, p.277) enfatiza que *“as articulações entre ambientes físicos e digitais mostra que os envolvidos devem ser observados como mutáveis.”* [...] *“Porque a mobilidade física do cidadão está sendo ligado à mobilidade virtual das redes”*. Essa fusão de espaços deve ser utilizada a fim de despertar o interesse pelos levantamentos bibliográficos e pelos fatos históricos de forma integral e contextualizada.

Portanto, cabe aqui adjetivar a alfabetização audiovisual, porque nesse sentido podemos habitar a pedagogia transformadora de Paulo Freire. E, nos permite analisar que as formas usuais atribuídas precisam consolidar conhecimentos e propiciar entretenimento.

Para isso, pensamos em um novo direcionamento do processo formativo capaz de articular a pesquisa e o levantamento bibliográfico ao cotidiano e que configure a população uma visão mais participativa, atuante e conseqüentemente mais propensa a integração com seu eu ecológico, através da divulgação feita não só pelo documento material mais pelos documentos iconográficos, sonoros e ou audiovisuais.

## CONCLUSÕES

A leitura dos documentos referentes a APA do João Leite, desde a sua origem até a última publicação ocorrida em dezembro de 2018, bem como as observações das reuniões de análise dos planos de manejo na cidade de Campo Limpo de Goiás, nos permitiu concluir que quando se trata da divulgação dos documentos e modificações relativas sobre a APA (Área de Proteção Ambiental da Bacia do João Leite), as mesmas ocorrem de forma centralizada e restrita. Elas se dão no mural da prefeitura, juntamente com vários outros informativos, o que não desperta interesse pela leitura, também não há um chamamento à população em geral para que participem das reuniões e conheça o local onde vive e o que está sendo feito por ele.

Nesse sentido, os princípios que nortearam a elaboração e apresentação da referida videoaula foi o da equidade, propiciando em seu roteiro caminhos que despertassem a comunidade para a necessidade de participação e a mudança de perspectivas em relação à Área de Proteção Ambiental da Bacia do João Leite. Como a população se sente alheia a necessidade de água para consumo como um todo, dado que residir numa cidade que está 100% dentro da APA do João Leite que ainda não sofre com a falta de água e que não se preocupam em usar e ou deixar que usem as águas para a construção de represas para chácaras, e espaços de lazer cada vez mais próximos das nascentes.

Por ser uma cidade pequena, a população de Campo Limpo de Goiás, em 2018, era de 7.636 habitantes, tem um território que mede 159.557km<sup>2</sup>, tendo cerca de 39 pessoas por km<sup>2</sup>, percebe-se,

nos estudos e observações das reuniões do plano de manejo, que a necessidade por socialização é maior do que o desejo de preservação. Porque os ribeirinhos veem a água como abundante e vê nas pessoas o suprimento de sua necessidade de desenvolvimento.

Ao se analisar a história da APA, nota-se como as reuniões e divulgações do plano de manejo ocorrem de forma centralizada e restrita a esses documentos, ações e punições passam despercebidas à população, que mesmo sem saber, tem em suas entranhas o desejo de divulgação e esse desejo latente de mostrar o espaço onde se vive, tornando claro nos documentos e nas ações.

Apesar das palavras manutenção, preservação e divulgação fazerem parte de todos os documentos, estando presente até nesse último, cabe perfeitamente o nosso estudo, pois o “eu ecológico” existe e sempre existiu e é como um instinto, porém a conotação das palavras é que varia de acordo com o período histórico em que se analisa. Assim, foi possível mostrar que a formação das palavras e dos documentos em si acompanham as regras normais de semântica. No entanto, o seu sentido é percebido pela filosofia como vontade e essa vontade vem evoluindo no tempo e começou com o desbravar, passou pela divulgação, chegando hoje à socialização que foram sentidos e observados nos documentos e tidos na prática como que obedecendo à cronologia dos momentos históricos vividos.

Quando a APA iniciou Campo Limpo de Goiás também se firmava como cidade, daí o espírito do “eu ecológico” buscando informações e caminhos. Depois das dificuldades passadas, veio a época de surgir no cenário Estadual como uma cidade com uma boa arrecadação, chegando a ser intitulada pela mídia como “Barretino de Goiás” e essa fase, nos documentos, foi uma época de cuidados com as nascentes já conhecidas e a descoberta de várias outras.

O atual período histórico, leva a população e os documentos a modificarem o sentido de suas palavras e ações permitindo concluir que o “eu ecológico” é mais do que um resgate de memórias, pois ele é a prova que a educação ambiental aplicada a APA do João Leite produziu frutos maravilhosos, como a ressignificação desse “eu ecológico” e a compreensão de que ideia, vontade e ação são partes integrantes de um todo.

Assim, como tudo na natureza é um ciclo, fatos, análise, práticas, punições, mudanças, histórico, documentos, desenvolvimento, políticas, socialização, respeito, educação, conhecimento, divulgação e sustentabilidade fazem parte desse ciclo que se completa quando o “eu ecológico” se vê nessas memórias e como transformador desse momento em novos documentos que servirão como norteadores de um futuro.

Desta forma, como os anteriores o foram, comprova-se aqui a importância do estudo e da divulgação para suscitar as memórias e instigar o conhecimento, trazendo a população local um papel de inteiração que se deu através da mediação feita pelos documentos, linguagem audiovisual e a aplicação da educação ambiental a APA do João Leite, por meio das mídias que hoje reconhecemos como informação.

Desse modo, é o encontro por meio da linguagem com o pensamento crítico dentro do campo educativo que faz surgir o “eu ecológico” capaz de ressignificar o contexto em que estão inseridos, disseminando informações e influenciando a maneira como os grupos sociais imaginam seu futuro.

Na busca pelo fortalecimento das memórias, nada mais certo e lógico do que o fazer com que a população se perceba como peça indispensável desse quebra-cabeça, chamado APA do João Leite, criando assim um documento convincente, verbalizado e trazendo o “eu ecológico” no papel de autor e mediador da criação coletiva.

## REFERÊNCIAS

BORGES, Humberto Crispim. **História de Anápolis**. Editora Kelps. Anápolis em letras fatos e imagens coleção. Editora Pronto 2011.

CARVALHO José Murilo de Cidadania no Brasil. **O longo Caminho**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CASTELLANI, Lino Filho. **A História que não se conta**, Papirus .15ª Edição,1988.

DECRETO de Criação. **Bosque do Pama**. Criada no ato do parcelamento. Parcelamento de natureza social não aprovado. Parque Municipal Curitiba.

DECRETO N.º 5.704/2002. 325 .... De Manejo da APA João Leite, **Plano de Recreação e Lazer Ecológico do Parque Altamiro**

FOUCAULT, Michael, **Em Defesa da sociedade**. 2ª Edição. Martins Fontes WMF,2010.

FREIRE. P. (1980). **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. (Traducción de Kátia de Mello e Silva)

FREIRE. P. **Pedagogia da Autonomia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE. P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade**. Inclusão social 3.1 (2007).

IBGE, 2007. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 24/02 /2019.

IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios, 2004 – **Segurança Alimentar**. Disponível na p. 43.[https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13909/13909\\_7.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13909/13909_7.PDF)Pesquisa de Orçamentos Familiares. Perfil das despesas no Brasil. Indicadores selecionados. Rio de Janeiro:

**LEI N 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981**. Diário Oficial República Federativa do Brasil, **Brasília, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Seção 1, p.138**

**LEI Nº 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.**

MERLEAU-PONTY, Maurice. **A prosa do mundo**. Rio de Janeiro: Edições Block, 1974. \_\_\_\_\_. Fenomenologia da percepção. 4. ed. Trad. Carlos Alberto Ribeiro Moura. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua; Repercussões na cultura e educação**. São Paulo. Paulus 2013.Coleção Comunicações.

SANTOS, César Sático dos. **Ensino de ciências: Abordagem histórico-crítica**. 2ª edição – Campinas, SP. Armazém do Ipê (Autores Associados), 2012.

SCAFF, L. A.M. Mitos e verdades, perguntas e respostas. Editora Barcarola, 2002. Estante virtual 9047-1366544575.

SCHOPENHAUER, Arthur. Traduções de Wolfgang Leo Maar e Maria Lucia Mello e Oliveira Cacciola. Editora Nova Cultural, SP. **Direitos exclusivos sobre schopenhauer** – Vida e obra. 2000.

SEMARH, SANEAGO. Proteção ambiental (*Plano de manejo*) - Bacia do Ribeirão João Leite. Junho de 2009

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Tradução José Carlos Bruni. São Paulo. Editora Nova Cultural, 2000.



## CAPÍTULO 10

### **PROGRAMA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA EM ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA: integração curricular para divulgação científica e incentivo às olimpíadas escolares no ensino médio<sup>30</sup>**

Sebastião Rodrigues-Moura<sup>31</sup>

Licurgo Peixoto de Brito<sup>32</sup>

O que um estudante intenciona no percurso do ensino médio integrado<sup>33</sup> na sua instituição frente às proposições de ensino e pesquisa? Medalhas olímpicas? Menções honrosas e reconhecimento

---

30 Os resultados e as discussões aqui presentes fazem parte de investigações mais amplas acerca das divulgações científicas na Amazônia em educação, ciência, tecnologia e sociedade, vinculados ao projeto de pesquisa “**Teoria e prática pedagógica no Ensino de Ciências com orientação CTS**”, do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECTSA, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPa).

31 Graduado em Ciências Naturais com habilitação em Física pela Universidade do Estado do Pará (2010) com Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2016) e Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. É professor de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). E-mail: sebastiao.fisica@gmail.com

32 Licenciado em Física (1984) e Doutor em Geofísica (1994) pela Universidade Federal do Pará (UFPa). Professor Titular da UFPa no Instituto de Ciências Exatas e Naturais e no Instituto de Educação Matemática e Científica. Coordenador do Polo Acadêmico UFPa da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. E-mail: licurgo.brito@gmail.com

33 Ao longo do texto a menção é feita ao “ensino médio integrado” por estarmos tratando de uma pesquisa desenvolvida com estudantes do ensino médio integrado à educação profissional ofertado por uma instituição federal de ensino, porém não há óbice no que tange à modalidade de ensino médio ofertado pelas demais estabelecimentos de ensino, nem sequer à aplicação do presente construto teórico-prático.

acadêmico? Para algumas pessoas, a resposta a estas indagações ainda podem causar estranheza, porém iniciamos as motivações deste capítulo com o pressuposto de que muitos creem no espaço escolar como meio de formação humanística, no qual há um ambiente favorável para a divulgação da ciência, apropriação de conhecimentos científicos e protagonismo social. Admitimos também que para desenvolver esses elementos, as competições olímpicas escolares com vistas à notoriedade e ao mérito acadêmico-científico dos estudantes podem contribuir.

Ao longo das últimas décadas muitas proposições didático-pedagógicas foram formuladas, desenvolvidas e implementadas por pesquisadores da área, porém, não raro, ficaram restritas à academia e poucas chegaram às escolas efetivamente. Diante de uma lacuna existente e ancorados em documentos atuais da educação nacional, como a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018a), convém salientar e justificar o nosso interesse de pesquisa por fazer uma consolidação das experiências pedagógicas existentes, por meio de atividades diversificadas e integrá-las ao currículo escolar como saberes necessários à Alfabetização Científica e Técnica (ACT<sup>34</sup>) dos estudantes em seu processo formativo.

Na contramão do que prega um currículo previamente formulado, pronto e engessado, caminhamos com atividades científicas que vão para além da sala de aula e ocupam os espaços do ambiente extracurricular da escola. Como estímulos ofertados aos estudantes ainda em fase de conclusão da educação básica e valorização de práticas diversificadas do professor, apresentamos um programa de estudos e pesquisas para as olimpíadas escolares que surgem como fator de fortalecimento da mediação pedagógica contida na relação estudante-conhecimento-professor, na tentativa de primar pelo desenvolvimento de um estudante enquanto indivíduo potencialmente ativo em sociedade e de construtor de conhecimento científico, a partir de suas experiências de mundo.

---

34 Desta expressão por diante ao nos referirmos à Alfabetização Científica e Técnica, proposta por Fourez (1994; 2003) usaremos apenas a sigla ACT, como adequação e normatização à escrita textual.

No contexto do processo de alfabetização científica e da formação de cidadãos, o programa de estudos e pesquisas intitulado Programa de Alfabetização Científica e Técnica (PACT) é desenvolvido como necessidade de dar apoio a estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, do Campus Parauapebas, como meio de incentivo a talentos potenciais e suas efetivas participações em olimpíadas escolares em âmbito nacional, especificamente na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Para além do estímulo aos estudantes, o programa desenhado visa desenvolver as suas potencialidades, despertar a vocação científica e o incentivo em carreiras nas áreas de pesquisas de ciência e tecnologia.

Com base nesses pressupostos, o objetivo geral desta pesquisa é *analisar os elementos expressivos de um programa de estudos e pesquisas em ensino de Astronomia e Astronáutica para a aprendizagem dos estudantes e estímulo potencial às olimpíadas científicas no percurso do ensino médio integrado*. Em uma abordagem qualitativa, com procedimentos do estudo de caso, serão apresentados os resultados de um programa curricular aplicado a estudantes do ensino médio integrado da instituição supracitada, como meio de identificar jovens talentos, despertar a capacidade de independência e autonomia nos estudos, motivar e dar apoio à aprendizagem, bem como contribuir para o processo de (re)formulação de práticas científicas escolares para a formação social no contexto da ACT.

## **APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO**

Na literatura científica encontram-se proposições sobre o ensino de Astronomia voltadas para o ensino médio como objetos de pesquisas relacionados à divulgação científica (SCHIVANI, 2010; LEÃO, 2012; GONÇALVES, 2015; SILVA, 2016), a propostas de ensino (KANTOR, 2001; COSTA, 2005; MORETTI, 2012; SILVA, 2015; PACHECO, 2017; ROGÉRIO, 2017), sobre e para a formação docente (IACHEL, 2009; FERNANDES, 2013; SANTANA, 2015; JESUS, 2016), de análise

curricular e/ou conteúdo (MARRONE-JUNIOR, 2007; SIMÕES, 2008; SOLER, 2012), e articulados a outras disciplinas e currículos diversificados (NEITZEL, 2006; SOBREIRA, 2006; GOMIDE, 2012, MOTA, 2013). Apesar de um campo emergente de pesquisas em ensino de Astronomia neste nível de ensino, as pesquisas sobre o ensino de Astronáutica são mais restritas e ainda aparecem introvertidas neste campo que, por sua vez, são apresentadas como propostas de ensino (MACHADO; 2006; PINTO, 2012; TEIXEIRA, 2013; PACHECO, 2017).

Como meio de inserção de conteúdos de Astronomia no currículo escolar do ensino médio, observamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) já recomendavam a necessidade de estruturar o assunto às competências e aos conteúdos do Tema 6 – Universo, Terra e Vida. Nesse sentido foram elencadas unidades temáticas relacionadas ao Universo, Sistema Solar e Planeta Terra, desde a compreensão humana sobre a sua posição no espaço, a compreensão social e humanística, sua origem e evolução, hipóteses e ideias evolucionistas, bem como a intervenção do homem e seus impactos interventivos no processo de evolução das espécies. Por outro lado, o ensino de Astronáutica surge enquanto técnica de produção de equipamentos, instrumentos e aparelhos para projeção além da atmosfera terrestre em que, notadamente, há alguns conhecimentos de ciência e tecnologia presentes no contexto das Ciências da Natureza sinalizavam e apontavam para a compreensão desse ramo da ciência, mesmo que de forma implícita.

Em um panorama mais atual, recorreremos à Base Nacional Comum Curricular – BNCC<sup>35</sup> (BRASIL, 2018a) para aferir o quão de conteúdos e temas são privilegiados sobre Astronomia e Astronáutica, sendo possível verificar no documento que são contempladas as compreensões dos modelos científicos historicamente construídos para

---

35 Documento normativo da Educação Básica homologado pelo Ministério da Educação no dia 19 de dezembro de 2018. Disponível no link: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf). Acesso em 09 fev. 2019.

se entender a origem e formação do Universo, os processos evolutivos e o homem como sujeito social. Cabe-nos frisar que, as diretrizes propostas na BNCC buscam integrar uma educação científica aliada ao papel da ciência, tecnologia e desenvolvimento da sociedade, explorada na unidade temática “Terra e Universo” com conteúdos expressos desde o 1º ano do ensino fundamental, dando ênfase a temas astronômicos até o 9º ano, distribuindo-se em quatro habilidades específicas. No ensino médio, há uma competência específica no currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como meio de aprofundar os estudos em Astronomia, relacionar com o contexto social, integrar a outras ciências e mobilizar conhecimentos conceituais, dados os itinerários formativos face à flexibilização curricular nos termos das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2018b).

Diante deste cenário, mesmo com pouca expressividade curricular no ensino médio integrado, nos encontramos em espaços escolares propícios à divulgação científica e formação de sujeitos capazes de entender os fenômenos em suas experiências vividas, concebendo sentidos e significados sobre as coisas e tecendo informações sobre as observações que os permeiam na natureza. Como meio de apreensão, produção e ampliação dos conhecimentos científicos e de formação humana, estão disponíveis para as escolas básicas a modalidade das olimpíadas científicas nacionais, vistas pelos estudantes e pela sociedade como um evento de excelência e de apoio às atividades acadêmicas, de modo a conjugar a qualidade no ensino e na pesquisa, fato este que permite ao professor mediar o conhecimento e garantir a descoberta de novos talentos, motivar os estudantes, ampliar a sua própria formação e direcionar potenciais vocações científicas no âmbito da educação pública brasileira.

É nesse sentido que surge a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA<sup>36</sup>) promovida pela Sociedade Brasileira de Astronomia (SAB<sup>37</sup>) em parceria com a Agência Espacial Brasileira

---

36 Site oficial da OBA para consulta: <http://www.oba.org.br/site/>

37 Site oficial da SAB para consulta: <https://sab-astro.org.br/>

(AEB<sup>38</sup>) direcionada aos estudantes de todos os anos do ensino fundamental e médio em todo o território nacional. A OBA, associada à Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) busca fomentar o interesse dos jovens pelos conhecimentos relacionados à Astronomia, à Astronáutica e ciências afins, com vistas à promoção e difusão dos conhecimentos básicos de forma interativa e cooperativa, mobilizando toda a comunidade escolar e as instituições voltadas para atividades aeroespaciais.

As olimpíadas nacionais aparecem no contexto das escolas como meio de difusão do conhecimento, divulgação científica, aprendizagem sobre o fazer ciência, como meio de inclusão social, bem como um meio de estímulo e do interesse pelas Ciências Exatas e Naturais. Rezende e Ostermann (2012) observam nas olimpíadas de ciências um meio de integração e colaboração social, transformação e investimentos em políticas públicas de formação humana na educação e, em uma visão histórico-cultural, abordam que ainda há pouca discussão acadêmica sobre o assunto, haja vista que essa modalidade formativa vai além da sala de aula e produz reconhecimento, promoção de conhecimento, melhora no desempenho da aprendizagem e, sobretudo, na valorização da educação social e do papel da escola. Nesse sentido, as olimpíadas são mais que uma competição, se constituem em oportunidade para a ACT.

Na perspectiva de apresentar um programa de estudos e pesquisas, proporcionar desafios aos estudantes e aproximá-los das produções científicas das instituições, universidades e centros de pesquisas que balizaremos nossas discussões. Para além destes elementos, consideramos importante identificar os estudantes talentosos em ciências, preparando-os para as olimpíadas e estimular a seguir carreiras científico-tecnológicas, de modo a primar pela valorização da escola pública, pela melhoria do ensino e da educação em ciências, que situamos a seguinte questão-problema: *Que elementos presentes em um programa de estudos e pesquisas em ensino de Astronomia e Astronáutica emergem como expressividades na aprendizagem dos estudantes e estímulo potencial às olimpíadas científicas escolares?*

---

38 Site oficial da AEB para consulta: <http://www.aeb.gov.br/>

Inspirados e alinhados aos percursos teóricos dos elementos da Alfabetização Científica e Técnica – ACT – proposta por Fourez (1994; 2003) e, por sabermos que as olimpíadas científicas possuem alicerces para a integração curricular como meio de divulgação científica e incentivo à aprendizagem dos estudantes, que ancoramos o programa de estudos e pesquisas para gerar um impacto na apreensão e construção de conhecimentos científicos e humanístico, criar condições exitosas escolares bem sucedidas no percurso do ensino médio integrado, além de contribuir para a melhoria da educação. O programa PACT emerge, desta forma, como meio de integrar o ensino de Astronomia e Astronáutica aos conteúdos de Física para buscar a valorização dos estudantes, primar pelo aperfeiçoamento social dos sujeitos envolvidos, contribuir à qualificação profissional, identificar jovens talentos e incentivá-los ao ingresso em áreas científicas e tecnológicas.

Há muito caminho para se estabelecer no processo de mediação pedagógica do conhecimento das ciências nas escolas públicas. Como premissa para tornar o estudante um sujeito para protagonizar o seu meio social, diferentemente da abordagem do ensino tradicional ainda presente nas Ciências Naturais (Física, Química e Biologia), com estudantes presos a conteúdos com poucas aplicações em sua realidade que Fourez (1994; 2003) estabelece algumas habilidades de um ensino capaz de desenvolver a ACT, discutidas em seus trabalhos e que procuraremos nos deter sobre tais especificidades.

Para além do supracitado, consideramos a necessidade de os estudantes do ensino médio integrado estarem inseridos em um meio que lhes permitam refletir sobre questões, pressupostos, valores, objetivos, metas e limitações da ciência para com a sociedade. É nesse sentido que a proposta do PACT traz um enfoque da ACT que, de maneira mais geral, coaduna com as competências e as habilidades privilegiadas nos documentos oficiais da educação, voltadas para o exercício pleno da cidadania e de integração curricular nas olimpíadas científicas por serem desafiadoras, dar oportunidade de aprofundamento e nivelamento às disciplinas escolares, abrindo

portas para ampliar o currículo, diferenciando o nível dos estudantes participantes e aumentando o rendimento acadêmico.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS

Inspirados em Gerhardt e Silveira (2009) e Minayo (2007), a pesquisa aqui apresentada está caracterizada em uma abordagem *qualitativa*, por buscarmos elementos de discussão de caráter não-quantitativos, apesar de trazermos alguns dados numéricos, mas o escopo dos dados tem maior ancoragem nas discussões com emprego das informações e a relação do objeto de estudo com suas compreensões em ciências humanas. Como papel de pesquisadores, colocamo-nos na posição de sujeitos que trazem em sua caminhada a experiência em educação em ciências, com habilidades de investigações em ensino/aprendizagem e fundamentos/metodologias em Ciências da Natureza, com ênfase em Física.

Para a abordagem mencionada, utilizamos o *estudo de caso* (YIN, 2015) quanto aos procedimentos adotados, por entendermo-nos como pesquisadores imersos no objeto de estudo e pesquisa, como um meio de compreendê-lo em seu contexto, especificamente direcionado ao ensino médio integrado. Para Yin (2015, p. 31), “[...] a pesquisa de estudo de caso é, provavelmente, mais apropriada para as questões “como” e “por que”, por isso, sua tarefa inicial é esclarecer precisamente, a natureza de suas questões de estudo a esse respeito”. Yin (2015) orienta a construção de um *protocolo de estudo de caso*, que deve incluir: questões, hipóteses; fundamentos teóricos; estratégias para a coleta de dados e a definição de um plano de atividades de campo, contendo os cuidados que se precisa ter no contexto da pesquisa, sujeitos envolvidos, meios de obtenção das evidências; organização e apresentação de resultados e do relatório final da pesquisa. A imersão no ambiente de pesquisa que é requisito ao estudo de caso foi uma condição pré-existente, já que um dos pesquisadores é docente da instituição locus de pesquisa.

Seguindo esse protocolo, caracterizaremos a proposta curricular aplicada a um grupo de estudantes do ensino médio integrado da



instituição anteriormente citada, para o qual traremos uma perspectiva interpretativa dos dados e suas possíveis implicações, destacando elementos de integração no currículo escolar para a educação em ciências, o programa de estudos e pesquisas, bem como os indicadores da intervenção ora realizada. Não foram realizadas entrevistas ou aplicação de questionários específicos para a coleta de dados acerca da fala dos estudantes, mas traremos excertos anotados e registrados por meio da observação sobre a prática constante no diário de docência, material no qual constam informações relevantes sobre a ação/intervenção realizada e as impressões dos estudantes escritas pelo professor como acompanhamento pedagógico. Para isto, ao trazer as citações, expressaremos as opiniões dos estudantes presentes no diário de docência e os manteremos em sigilo, dada a ética na pesquisa, citando-os como E1 para o Estudante 1, E2 para o Estudante 2 e assim sucessivamente.

Os principais resultados da pesquisa serão apresentados em três dimensões, desenvolvidas como o propósito de dar visibilidade ao programa de estudos e pesquisa em Astronomia e Astronáutica para que outros professores possam vir a executá-lo em outros contextos e realidades, para as quais possam privilegiar a formação dos estudantes por meio da ACT.

Destacamos, portanto, que as dimensões foram desenvolvidas com base nas intenções iniciais da nossa investigação e em nossa experiência de pesquisar sobre a própria prática (i) o potencial da temática de ensino de Astronomia e Astronáutica integrado ao currículo de Física no ensino médio integrado – apropriação de fundamentos teóricos e metodológicos para a integração das olimpíadas ao currículo; (ii) o *design didático* de uma integração curricular – proposição de ações educativas inerentes à olimpíada, porém integradas ao currículo e (iii) a caracterização das versões aplicadas no período de dois anos consecutivos, 2017 e 2018 – elementos empíricos da pesquisa. Tais dimensões caracterizam-se como organizadoras de aportes teórico-metodológicos e resultados da pesquisa e culminam em elementos fundamentais para a compreensão, justificativa de inserção e

integração curricular da experiência vivenciada em sala de aula. Não tratamos como um novo referencial teórico-metodológico, mas como uma consolidação de vivências dos pesquisadores para organização da prática pedagógica e da pesquisa a ela associada visando o ensino de ciências para os fins da ACT em contextos reais de sala de aula, contribuindo para que o professor possa gerenciar todo o processo de implementação, dando ênfase ao protagonismo social do estudante.

## **APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS**

Os resultados da pesquisa serão então apresentados nas três dimensões antes mencionadas que adotamos para melhor explanação das ideias e exposição dos dados. As duas dimensões iniciais trazem os elementos da experiência teórico-metodológica desenvolvida como fonte de apreensão da integração curricular para a alfabetização científica dos estudantes, ao passo que a terceira dimensão expõe os elementos da execução e dos resultados obtidos expressos pelos estudantes e interpretados pelo professor durante o processo formativo. Assim sendo, a análise que fazemos é baseada na Análise Interpretativa descrita por Severino (2016) e passa pelas etapas de examinar o contexto da produção analisada, sua fundamentação e conexões para depois alcançar a crítica ou posicionamento do sujeito que analisa.

### **(i) O ensino de Astronomia e Astronáutica integrado ao currículo do nível médio: fundamentos teóricos e aproximações para a aprendizagem**

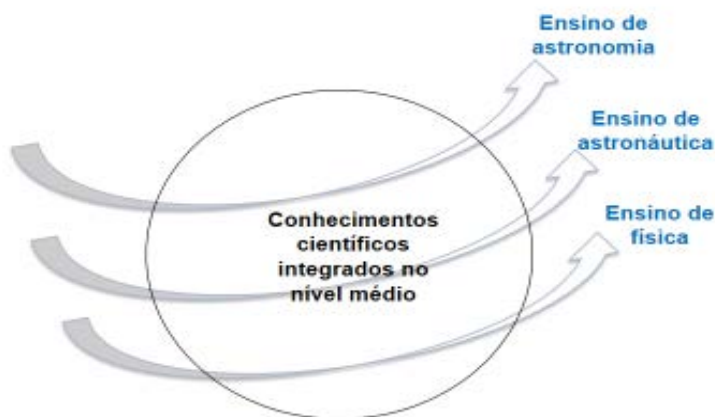
Por que integrar o ensino de Astronomia e Astronáutica ao currículo da Física no nível médio? No âmbito da história da ciência, a Astronomia entra no cenário das mais antigas e não possui um método ou metodologia de ensino específicos para o ensino médio integrado, mas ganha um espaço nas Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) e no âmbito das Ciências Humanas (como na Geografia e

História, por exemplo) pela inter-relação dos conteúdos, das discussões, dos objetos de estudos e dos interesses de investigação. Por outro lado, destacamos essa convergência para o ensino de Física, ora apresentada, pelo fato de estar relacionada à formação dos autores da pesquisa, pesquisadores da própria prática em educação em ciências, com vistas à dinamização de práticas de ensino, de formação humanística dos estudantes e para a divulgação científica.

O interesse pelos fenômenos naturais surge desde o domínio dos mais antigos povos sobre os acontecimentos na natureza e serviu como base para diversos estudos científicos que culminaram no desenvolvimento da ciência, tecnologia e seus fins sociais. Tanto a Astronomia como a Astronáutica apresentam-se com objetivos de estudos específicos, sendo esta primeira voltada para estudar o universo e os corpos celestes, como meio de sua compreensão no espaço-tempo, bem como explicar a sua origem e de como se dá o seu movimento; e, por outro lado, a Astronáutica aparece como uma área da ciência que busca projetar instrumentos, máquinas e equipamentos, sejam tripulados ou não, para se prospectarem para além da atmosfera terrestre.

Nesse sentido de compreensão, tanto da Astronomia como da Astronáutica, que as aproximamos da ciência e tecnologia e, para o contexto do nível médio, tecemos nesta pesquisa uma ancoragem junto ao ensino de Física, devido os conhecimentos científicos inerentes a essas áreas serem mais próximos da realidade vivenciada e diante dos diversos referenciais teóricos já citados. Sob o olhar da integração do currículo no ensino médio integrado, observamos que a aproximação dessas áreas é um movimento capaz de instrumentalizar a aprendizagem dos estudantes em seus domínios de conhecimento, como demonstra a figura 01.

**Figura 1** - Inter-relações para o ensino de Astronomia, Astronáutica e Física



**Fonte:** Elaborada pelos autores

Na Figura 01, esboçada acima, destacamos como elemento da pesquisa uma projeção de aproximação e inter-relação para o ensino da Astronomia, da Astronáutica e da Física observadas no currículo do ensino médio integrado e constantes no programa de estudos e pesquisas investigado. A dinâmica da abordagem “atravessa a esfera” dos conhecimentos científicos de forma integrada e articulada para que seja priorizada a eficiência da sua prática e aportar à elaboração de atividades intrínsecas da aprendizagem. As linhas representativas que “cruzam” esses conhecimentos integrados não são adotadas no programa de estudos e pesquisas como paralelas, mas com uma compreensão de que não terão pontos tangenciais, e sim de interceptação em vários pontos ao longo do percurso formativo – aqui definidos como temas – e podem ser articulados de forma útil ao processo de construção do conhecimento.

Ao tecer essas aproximações, os elementos da pesquisa apontam ao potencial do processo de ensino e aprendizagem, como meio de fortalecimento da relação estudante-conhecimento-professor, sendo

o estudante o protagonista desta ação no cenário educacional e o professor como mediador do conhecimento, elementos importantes da ação sobre a prática. Trata-se de um aspecto essencial do contexto escolar a fim de que os estudantes compreendam as relações existentes entre os conhecimentos e vincule ao seu interesse de investigação e não se distancie do programa curricular do ensino com vistas à ACT. E esta permeia a “esfera do conhecimento científico” e também se deixa atravessar pelas linhas que interpenetram-se as do ensino.

Em linhas gerais, a aproximação foge do convencionalismo de conteúdos e ganha espaço nas bases do currículo do ensino médio integrado de forma a atender o que interessa aos estudantes, por meio da divulgação científica, visando atender as demandas do conhecimento como meio de sanar a superficialidade do ensino de Ciências da Natureza, ainda presentes no currículo, buscar meios de projeção dos sujeitos enquanto críticos das opiniões científicas, ativos em sociedade e capazes de “enxergar” a potencialidade de que nos mais variados espaços os assuntos não estão isolados, mas sim conectados em um teia de relações bem construídas pela própria natureza.

Partindo desse pressuposto da integração do currículo, da inter-relação de saberes sobre os fenômenos naturais é que destacamos os elementos do *design didático* como construto teórico-prático, inspirados nos conteúdos propostos pelo regulamento da OBA, para o ensino de Astronomia e Astronáutica, do currículo de Física para o ensino médio integrado, como um meio de potencializar a aprendizagem e alfabetização científica. Não se trata, portanto, de mais um produto educacional ou referencial teórico-metodológico, mas uma produção para divulgar a ciência como processo capaz de superar o ensino de Física encerrado em si mesmo, integrando-o aos demais conhecimentos, sem mudar propriamente o currículo, mas ampliar a sua função formativa e os horizontes sobre boas práticas de ensino. Essas inter-relações ficarão mais visíveis na discussão da dimensão (ii).

## **(ii) Design didático para o ensino de Astronomia e Astronáutica para o ensino médio integrado: construto teórico-prático**

Deteremo-nos agora no *design didático* desenvolvido com cunho prático aplicado no ensino médio integrado, intitulado como PACT – Programa de Alfabetização Científica e Técnica – inspirados nos aportes teóricos de Fourez (1994; 2003). Foi adotada a nomenclatura de *design didático*, por o entendermos como o desenho de um programa de estudos e pesquisas de conteúdos de Astronomia e Astronáutica para o ensino médio integrado, que pode sofrer modificações, adaptações e redesenhos pelos sujeitos envolvidos (professores, estudantes, pesquisadores) no contexto de aplicação. Não se trata de uma “receita” ou um “guia” a ser seguido à risca, mas como uma balizador didático e metodológico cujo objetivo geral é o de desenvolver potencialidades e a vocação científica entre os estudantes do ensino médio integrado para a participação em olimpíadas nacionais de Astronomia e Astronáutica e estimular a ACT.

Para além do foco dos estudos, o objetivo desse construto visa aos estudantes (i) o estímulo e o interesse por conhecimentos em Astronomia e Astronáutica, (ii) o incentivo potencial para a aprendizagem de conhecimentos científicos e suas aplicações sociais; (iii) o desenvolvimento de desafios científicos e preparação para seguir carreiras científico-tecnológicas, (iv) o despertar à capacidade de independência e autonomia nos estudos, (v) a identificação em ciências básicas durante o percurso do ensino médio integrado, bem como (vi) a aproximação às pesquisas desenvolvidas em institutos, universidades e centros de pesquisa, por meio da divulgação científica.

No Quadro 01, a seguir, apresentamos o *design didático* com uma descrição do programa de estudos e pesquisas com foco na relação estudante-conhecimento-professor.

**Quadro 1:** Design didático do programa de estudos e pesquisas

<b>PROGRAMA DE ESTUDOS E PESQUISAS</b>			
<b>TEMAS</b>	<b>ASTRONOMIA</b>	<b>ASTRONÁUTICA</b>	<b>FÍSICA</b>
<b>I. Respostas na natureza</b>	A história da Astronomia e os olhares dos povos para o céu	A história da Astronáutica e a construção de equipamentos	Filosofia, a história da Física e os fenômenos naturais
<b>II. O Universo</b>	A origem e desenvolvimento da Astronomia	A corrida espacial e a Guerra Fria	A teoria do <i>Big Bang</i> , fenômenos e elementos físicos e químicos. O Universo em expansão?
<b>III. O Sistema Solar</b>	Origem do sistema solar, galáxias, estrelas e eclíptica	As instituições brasileiras voltadas ao desenvolvimento das atividades espaciais (AEB, CTA, IAE, INPE e ITA). A Exploração de Marte.	Movimento aparente do sol. Velocidade da luz, Unidade Astronômica (UA), ano-luz, mês-luz, dia-luz e segundo-luz e a relatividade espaço-tempo de Albert Einstein
<b>IV. O Sol e o espaço</b>	Estrutura do Sol, manchas solares, evolução estelar, estágios finais da evolução estelar (buracos negros, pulsares, anãs brancas)	Programa Espacial Brasileiro. A Missão Centenário (viagem ao espaço, em março de 2006, do Ten. Cel. Av. Marcos Pontes).	Calor, magnetismo, campo magnético da Terra. Matéria escura, energia, rotação das galáxias e expansão do universo
<b>V. O planeta Terra</b>	Planeta Terra: origem, estrutura interna, forma, alterações na superfície	Equipamentos e aparelhos utilizados na sismologia	Dias e noites, horas e fusos horários. Rotação/translação da Terra e as leis do movimento planetário definidas por Johannes Kepler
<b>VI. Dinâmica da Terra</b>	Atmosfera terrestre: dinâmica das camadas, composição gasosa	Aviões, Foguetes e Satélites: O que são e para que servem? Queima dos corpos ao entrar na atmosfera terrestre	Princípio da inércia e o lançamento de foguetes através da atmosfera. Combustíveis utilizados nos foguetes e nos satélites

<b>PROGRAMA DE ESTUDOS E PESQUISAS</b> (continuação)			
<b>TEMAS</b>	<b>ASTRONOMIA</b>	<b>ASTRONÁUTICA</b>	<b>FÍSICA</b>
<b>VII. A localização na Terra</b>	Os pontos cardeais, coordenadas geográficas, solstício, equinócio, zonas térmicas, horário de verão.	Os satélites brasileiros (SCD e CBERS). Os foguetes brasileiros (foguetes de sondagem e o Veículo Lançador de Satélites-VLS).	Intensidade da luz e calor, zonas térmicas e a influência nos climas. O efeito estufa e o buraco na camada de ozônio. O corpo humano no espaço. Funcionamento da bússola e do GPS
<b>VIII. Satélites naturais e artificiais</b>	Satélites. A Lua como satélite natural da Terra e suas fases. Meses, anos e estações.	Tipos de órbita de um satélite (circular, elíptica, polar, geostacionária). Equilíbrio de satélites em órbita	Gravitação: força gravitacional, formação das marés e o campo gravitacional terrestre.
<b>XI. A atmosfera celeste</b>	Corpos celestes: planetas, satélites, asteroides, cometas, estrelas, galáxias.	A Exploração do Sistema Solar por meio de Sondas Espaciais (ex. Voyager).	A comunicação dos astronautas no espaço. Velocidade de escape e as velocidades atingidas por veículos espaciais (foguetes e satélite). Lixo espacial
<b>X. As galáxias</b>	Lei de Hubble e o movimento de uma galáxia	Os telescópios e suas aplicações. Os satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto e suas aplicações. O uso de satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto. O Telescópio Hubble	Linhas espectrais, espectro eletromagnético, ondas e comprimento-de-onda, frequência, velocidade de propagação e efeito Doppler
<b>XI. Olhar para o céu</b>	Constelações e reconhecimento do céu	Instrumentos ópticos: construção e aplicações	Teorias modernas da Física sobre o invisível do céu/Universo
<b>XII. Para além do espaço</b>	O que há além do espaço?	A Estação Espacial Internacional (ISS). Os foguetes Saturno, Ariane, Soyuz e Próton. Os ônibus espaciais	Princípios fundamentais de Cosmologia

**Fonte:** Elaborado pelos autores



Diante da pesquisa e dos temas elencados, a recomendação necessária para a sua implementação é que o programa de conteúdos preparatórios expresso no *design didático* para as olimpíadas escolares não seja considerado como engessado, mas dinâmico para a sua aplicação, que seja considerado não só como estudos, mas também como programa de ensino por investigação para que o estudante desenvolva sua autonomia de investigações dos conhecimentos e busque fontes de informações e dados científicos, sempre mediados pelos professor. Para além disso, a aplicação pode ser nos horários de aulas de Física ou extraclasse (como em projetos de ensino ou de pesquisa) sendo articulada a atividades diversificadas que fortaleçam a aprendizagem e centralizem o estudante como sujeito capaz de estudar e fazer pesquisas sobre as temáticas associadas. Outra sugestão é que a programação seja centrada em um semestre, devido a aplicação da prova da OBA ser em meados de maio, ou com início no 2º semestre do ano civil e finalização no 1º, como meio de atender a totalidade da demanda dos estudantes que iniciam o programa para a realização da prova.

A quantidade de aulas a serem utilizadas no *design didático* fica a cargo da didática do professor, conforme seu planejamento da turma, pois o andamento dos temas revelam-se curiosos e instigadores aos estudantes ao passo que caminham e a quantidade de atividades programadas podem ser diversas, o que implica no tempo de aulas a serem implementadas frente aos temas. Outro ponto fundamental a ser apontado é que a didática utilizada pelo professor se dará por meio do uso de recursos pedagógicos disponíveis e acessíveis no local de trabalho, como atividades em salas de aula, confecção e uso de materiais tecnológicos presentes na escola para a realização de pesquisas, aplicação de simulados, grupos de estudos e pesquisas e o acompanhamento pedagógico da aprendizagem dos estudantes.

Por ser um programa que prima pela divulgação científica e não se vincula a uma determinada série do ensino médio integrado, os conteúdos curriculares de Física, listados na quarta coluna do Quadro 1, podem estar incluídos na 1ª, 2ª ou 3ª série. Esses conteúdos deixam de ser abordados nas aulas em que o programa não está sendo

desenvolvido. Assim, as composições das aulas extraprograma com as aulas do programa compõem o todo do conteúdo curricular previsto. Nesta estratégia consiste a possibilidade de integração do programa ao currículo escolar, na medida em que se busca a adesão da totalidade dos estudantes de cada ano escolar do ensino médio integrado.

### **(iii) Elementos da implementação em contexto real de sala de aula: indicadores e expressividades do programa**

Já em sua segunda versão, o programa aplicado a estudantes de dois cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Campus Parauapebas, conta com um novo *design didático* de aplicação expresso no Quadro 1, que pode ser implementado como um projeto de estudos e pesquisa, ensino e/ou pesquisa, seja nas aulas de Física ou em contraturno. Trata-se de uma atividade de caráter contínuo e alguns de seus resultados serão a seguir apresentados e discutidos.

Traremos nesta dimensão alguns elementos quantitativos relativos à implementação desse programa de estudos e pesquisas em suas duas versões, referentes aos anos de 2017 e 2018, haja vista que as medalhas e os demais resultados são atribuídos principalmente às notas dos estudantes frente à nota de corte do ano correspondente. Posteriormente, faremos uma abordagem qualitativa.

(i) no primeiro ano de aplicação o programa de estudos e pesquisas contou com a participação de 24 estudantes do ensino médio integrado do *campus* e no ano seguinte esse quantitativo subiu para 30, entre participantes do sexo masculino e feminino, do 1º ao 3º ano de dois cursos técnicos integrados;

(ii) em 2017, a média aritmética das notas obtidas pelos estudantes foi de 3,38 saltando para 4,6 no ano de 2018. Nesses anos os intervalos de notas foram, respectivamente, de 0,6 a 6,5 e de 0,8 a 8,15;

(iii) tivemos em 2017 apenas um estudante que conquistou 01 (uma) medalha de bronze e, no ano de 2018, houve uma expressiva conquista de 03 (três) medalhas de ouro, 01 (uma) medalha de prata e 07 (sete) medalhas de bronze.

Os indicadores de participação, médias e medalhas estão disponíveis publicamente no site<sup>39</sup> da OBA.

Para além do que orienta o regulamento da prova da OBA, há questões de múltipla escolha, de análise, de observação, de comparação, de cálculos, de respostas abertas, entre outras que permitem ao estudante discorrer de diversas formas sobre a sua aprendizagem. São oito questões de Astronomia e duas de Astronáutica, totalizando dez pontos, distribuídos ao longo das questões, sendo esta a nota máxima, que caracteriza o intervalo de notas anuais a serem premiadas.

Anualmente, a equipe organizadora da OBA divulga os intervalos de notas a serem premiados por medalhas somente a partir do envio dos malotes das provas por cada professor representante, que faz a correção junto ao gabarito disponibilizado. Esse trabalho do professor é de suma importância, seguindo rigorosa e criteriosamente as orientações de correção para que no final os trabalhos sejam tidos com êxito, transparência, isonomia e equidade do processo.

As medalhas de ouro, prata e bronze dos estudantes são divulgadas no site da OBA, conforme o calendário estabelecido e posterior envio para as instituições aplicadoras junto aos certificados de todos os participantes e colaboradores. É uma atividade de reconhecimento e notoriedade que atribuímos aos estudantes dado o sucesso deste com o conhecimento em Astronomia e Astronáutica durante a aplicação da prova.

Apesar de atribuímos o potencial do *design didático* estabelecido, consideramos como um dos indicadores mais importantes nesse processo, o estímulo que é dado ao estudante junto aos temas, criando um espaço valoroso de conquista social e enriquecimento do conhecimento, da autonomia e do engajamento de cada estudante que

---

39 Outras informações gráficas podem ser obtidas no site da OBA, na aba Gráficos da OBA e nos filtros de interesse do pesquisador. Alguns elementos gráficos da instituição onde houve a aplicação, ou em nível estadual/federal poderiam constar neste material, mas optamos por não trazê-los, pelo fato de que nesse capítulo de livro buscamos expressar com mais ênfase a análise qualitativa sobre o programa de estudos e pesquisas que serviu como base à discussão apresentada. As informações estão disponível no site <http://www.oba.org.br/site/index.php?p=conteudo&idcat=40&pag=conteudo&m=s>.

aceita o desafio de ir além dos conteúdos expostos em sala de aula e se dedicam a estudos e pesquisas complementares, características inerentes da divulgação em ciências. No ano de 2018, quatro estudantes, os que conquistaram as medalhas de ouro e de prata, foram convidados para participar da seletiva<sup>40</sup> *on-line* da OLAA - Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica, fase importante para aqueles estudantes que possuem notas expressivas na OBA, apesar de não haverem conseguido atingir as notas mínimas de corte da seletiva. O ano de 2018 foi muito importante para os estudantes medalhistas e, de certa forma, os estimulou a oportunidades futuras.

Para além dos dados e resultados da implementação do programa de estudos e pesquisas, foram feitos registros e observações da execução constantes nas falas dos estudantes acerca da dinâmica pedagógica e anotadas no diário de docência, material do professor no qual se anota as expressões e falas ao longo da implementação em sala de aula, resultante da interação estudante-conhecimento-professor (RODRIGUES-MOURA, 2016). Traremos a seguir alguns excertos que alinham-se aos pressupostos da ACT, discutidos e argumentados com as habilidades inerentes a uma indivíduo alfabetizado cientificamente.

Para Fourez (1994; 2003) o estudante é capaz de compreender os conceitos científicos e tomar decisões frente às suas vivências, como possibilidade de realizações na vida, integrar valores e envolver-se em assuntos sociais, como demonstram os estudantes E1, E3 e E5

*Na maioria das vezes, eu não entendia a importância de estudar Astronomia e Astronáutica, porque não imaginava a relação que os assuntos possuem com o nosso cotidiano e na nossa vivência de mundo. Quando vi a chamada do convite, estava mais curiosa para conhecer outros assuntos (E1, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)*

*Pensar nos assuntos que estudamos é entender como as tecnologias são feitas pelo homem quando ele domina a ciência e aplica os conhecimentos em sociedade. Dá para a gente explicar para as pessoas com mais facilidade sobre o que temos na nossa comunidade e para tomar consciência de cidadão.*

---

40 A seletiva *on-line* da OLAA ocorre virtualmente na plataforma de aprendizagem, em três fases, definidas conforme o calendário da programação. Mais informações referente a essas seletivas podem obtidas no canal <http://astroeducadores.on.br/>.

*Professor, por que esses conteúdos não estão na grade de Física? (E3, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA).*

*Eu só consegui entender algumas coisas do Universo depois dos estudos que fizemos. Isso me deixou muito curioso em “correr atrás” de mais informações. Tem vezes que a Astronomia e Astronáutica é mais próxima do que queremos conhecer e aprender do que a Física, a Química, a Biologia [...] (E5, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)*

A compreensão sobre a forma de entender a ciência e tecnologia como imperantes na sociedade busca agregar valores enquanto elementos de formação para a cidadania e de vivência de mundo, para tomar decisões políticas coletivas. Além disso, a ACT aponta para a reflexão na sociedade de suas relações com a ciência e a tecnologia, nos meios políticos, sociais, econômicos, tal como expressam os estudantes E2 e E7

*O legal é entender que na Astronomia a gente busca estudar os astros e suas relações e na Astronáutica devemos saber porque algumas tecnologias e instrumentos foram e estão sendo criados. Às vezes só vemos as informações na TV, mas não sabemos explicar como os cientistas querem conhecer mais o mundo “lá fora”. Aí entram os instrumentos que fazem. Eu faria um curso nessa área (E2, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)*

*Todos nós temos direito de conhecer as tecnologias que são produzidas pelos cientistas para desvendar os mistérios do Universo, mas eu vejo que somos muito “acomodados”. Não buscamos informações suficientes para entender o que fazem os cientistas e parar de criticar menos os trabalhos deles, porque tudo tem retorno para sociedade (E7, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)*

Fourez (1994, 2003) destaca que há os limites da ciência e tecnologia para o bem-estar da humanidade, por meio do seu processo de inovação, explicar conceitos e desenvolver teorias, bem como estimular a produção intelectual. Observamos que os estudantes E2, E9 e E12 destacam esse elementos com mais precisão, ao expor que

*O Universo é muito complexo para entendermos, mas os cientistas são inteligentes para explicar! (E2, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)*

*Tem muita matéria de fake news na internet sobre o que os cientistas fazem para os humanos. Devemos filtrar mais isso! Sei que existe uma finalidade, benefícios e malefícios dessas pesquisas, mas a Astronomia e Astronáutica*

*são muito interessantes para entender até a nossa origem no planeta. É bem curioso tudo isso!* (E9, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

*Eu percebi que faz tempo que o homem teve curiosidade sobre o que ele vê no céu. Mas falta muita coisa para descobrir. Acho que não existe limite para o conhecimento, amanhã nós poderemos ser os novos cientistas para explicar muita coisa. Só sei que temos estudar bastante.* (E12, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

Do exposto, observamos que os estudantes possuem noção do impacto da ciência e tecnologia e suas implicações sociais, resultado do processo de divulgação científica. Muito ainda há para ser feito nesse processo de alfabetização, mas observa-se que existem nuances de como ocorre a produção intelectual dos saberes científicos, qual o papel dos cientistas na sociedade e como diferir o que é uma opinião pessoal, um fato científico e como buscar meios para construir o próprio conhecimento. Observa-se ainda que na fala dos estudantes, existe a ideia de que o saber científico pode ser refutado, que o conhecimento científico é passível a mudanças ao longo do tempo, assim como criar uma visão de mundo mais rica e interessante ao seu processo formativo.

*O mais interessante é que tudo vai evoluindo. O que hoje é considerado verdade, amanhã pode “cair por terra” [ser refutado]* (E14, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

*Eu acho interessante que mesmo hoje a gente olhando e vendo que muitos conhecimentos eram válidos. Depois muda tudo. A ciência depende da história da humanidade. É um processo interessante para quem gosta!* (E21, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

Há mais relações entre o ensino dessas ciências do que pensamos em nossa prática pedagógica diária. E os estudantes conseguem observar essa relação para com o processo de produção do conhecimento científico. Os valores, as posturas e o modo de como enxergam o mundo muda durante o percurso em que o estudante integra-se a nossos projetos e programas de estudos e pesquisas, como expostos abaixo:

*Achei interessante porque associei os assuntos com Geografia, Sociologia, Física, Química, Inglês [...] Saciou um pouco da minha curiosidade! Eu posso aprender mais!* (E1, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

*Os temas são muito interessantes! Não sei por que Física ainda é tão difícil?*  
(E21, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

*Quero fazer Engenharia Aeronáutica no ITA. Nos dois anos eu ganhei medalha aqui! Isso me motiva bastante a estudar.* (E2, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

*Tem muita ciência envolvida. Eu gosto de entender o que os caras [cientistas] estão pesquisando.* (E6, EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA)

Notadamente, os fragmentos do diário de docência são ainda incipientes para a compreensão totalitária do programa, mas os dados analisados demonstram que houve uma mudança expressiva na visão de mundo e de ciência pelos estudantes na busca pelo conhecimento. As informações destacadas revelam elementos importantes da ACT como propõe Fourez (1994; 2003), merecendo uma ampliação do construto em outros contextos e realidades para que se adaptem ao currículo formativo no ensino médio integrado, vislumbrando a formação e a alfabetização científica dos estudantes por meio da divulgação em ciências. Acreditamos ainda que o uso de questionários e entrevistas semiestruturadas possam agregar maiores informações sobre o processo formativo dos estudantes, pensando-se no gerenciamento da proposta com mediação pedagógica do professor. Por outro lado, os resultados expressivos das conquistas dos estudantes com premiações nacionais revelam o potencial da autonomia nos estudos e da aprendizagem em Astronomia, Astronáutica e Física, destacando-se elementos intrínsecos da ACT, como proposta por Fourez (1994; 2003).

## **CONCLUINDO UM ESTÁGIO DA PESQUISA**

Medalhas de ouro, prata, bronze, menções honrosas, notoriedade, conhecimento, bolsas de iniciação científica e a construção da cidadania, valorização da ciência e da tecnologia e de suas relações com a sociedade, são alguns dos elementos que as olimpíadas escolares estabelecem ao jovens estudantes das escolas da educação básica. Para além do que é estabelecido enquanto “prêmio” para estudantes em formação, emerge a valorização como sujeitos capazes de derrubar as barreiras sociais que

lhes são impostas por meio do seu esforço e das conquistas galgadas pelo seu conhecimento científico.

Mais do que possíveis premiações acadêmicas, o PACT promove aos participantes a “aventura” por novos espaços de aprendizagem, novas descobertas, teorias, ideias e novos conhecimentos mais consolidados à formação estudantil, social e humanística. Desta forma, a implantação do programa de estudos e pesquisas como um projeto de ensino e pesquisa, seja em escola de ensino médio integrado ou não, deve ser uma atividade planejada e contínua, com meio de divulgação científica, vislumbrando o incentivo aos estudantes para estimular aos jovens a descoberta de suas potencialidades acerca do papel da ciência e tecnologia e suas aplicações sociais.

Com vistas ao bom andamento do programa, recomendamos ao professor avaliar continuamente a sua intervenção, atualizar seus recursos e estratégias e estar aberto para ouvir dos estudantes propostas de inovação didática, potencializar o uso de outros recursos, sempre atribuindo ao que é proposto a busca por melhorias nas condições de ensino e aprendizagem, cabendo a equipe refletir sobre a prática desenvolvida e considerando a ACT como elemento promissor para se atingir os objetivos propostos em cada etapa.

Nesse contexto, a ACT, proposta por Fourez (1994; 2003) aparece no cerne teórico da proposta como meio de aproximar os estudantes aos conhecimentos científicos que são produzidos nos institutos, universidades e centros de pesquisas, para que o seu conhecimento faça o percurso da observação vivenciada e torne-se um conhecimento mais consolidado e dinâmico do processo social. Desta forma, os sujeitos envolvidos no processo vivenciam o fortalecimento da mediação pedagógica estabelecida pelo professor como meio de transformação e inserção social.

É importante frisar que embora não haja um espaço explícito no currículo do ensino médio integrado, agora com as diretrizes presentes na BNCC, entendemos haver mais possibilidades de aproximação dos temas de ensino de Astronomia e Astronáutica ao currículo de Física. Trata-se, portanto, de concepções e proposição dos autores da



pesquisa, mas com potencial para aplicação por professores de Física no ensino médio integrado, inclusive em colaboração com docentes de outras áreas do conhecimento, para a compreensão da produção de conhecimento como construção social.

Além disso, reforçamos que o construto teórico-prático aqui apresentado não deve ser tomado como uma orientação fechada, mas como uma possibilidade de visualizar possibilidades e ancorar outras ciências, atividades pedagógicas e dinâmicas presentes na prática do professor e de acordo com o contexto que possa ser implementado. Os resultados expressivos – como a compreensão de relações da ciência com a tecnologia e a sociedade, desenvolvimento de autonomia e autoestima, a elevação da participação e das médias dos estudantes no programa e a conquista de premiações importantes – demonstram a qualidade do material, potencializam a participação dos sujeitos imersos na escola, fortalecem a mediação pedagógica existente na relação estudante-conhecimento-professor e, sobretudo, primam pela transformação social.

Os dados obtidos e analisados nas três dimensões trazem à pesquisa elementos importantes da ACT e da investigação em ensino de Ciências feita pelos pesquisadores. É importante frisar que nos excertos presentes no diário de docência há muito para se interpretar pedagogicamente, porém as nuances apresentadas expuseram elementos de formação científica dos estudantes, destacando-se como utilizam os conceitos estudados, as inter-relações com o cotidiano, o posicionamento sobre assuntos que envolvem ciência e tecnologia aplicados à sociedade em suas reflexões e implicações.

Reconhecemos que as habilidades de um estudante alfabetizado cientificamente emergem no processo, que deve ser continuado mas que neste programa pode ter-se iniciado, dando destaque para o desenvolvimento de um espírito crítico sobre o saber científico, das inovações produzidas pelos cientistas, da investigação prática sobre os fenômenos naturais e a discussão sobre o Universo, diferindo das opiniões individuais e fazendo-se valer dos conhecimentos produzidos pelos cientistas ao longo da história da humanidade. Dessa forma,

pautamos que a pesquisa aqui apresentada possui bases que se apoiam nas ideias de Fourez (1994; 2003) e nos permitem assegurar que o contato dos estudantes com os fenômenos do Universo oportunizam a aprendizagem crítica, a formação de cidadãos e, sobretudo, comecem a pensar sobre o futuro do planeta envolvendo em discussões de ordem social, política e econômica, sob um olhar de coletividade.

Portanto, a qualidade do material proposto e dos dados obtidos possuem um impacto positivo na integração curricular no contexto das ciências, no processo da divulgação científica, podendo ser ancorado a outras áreas, outros docentes e pesquisadores interessados nestes campos, como meio de estímulo e disseminação das ciências nas escolas públicas que ofertam educação básica. Essa ação nos remete ao fato de que o estudante pode desenvolver suas ações próprias para compreensão de como se faz a ciência, suas relações de mundo, a compreensão da realidade vivida e dos aspectos da ciência e tecnologia frente ao impacto social e de construção humana. Para tanto, o construto e os resultados apresentados merecem uma revisão para aperfeiçoamento, inserção de novos pesquisadores e estudantes como forma de agregar uma ampla visão sobre os temas, articulando-se a outros saberes, e primando pela alfabetização científica dos estudantes, evitando-se criar nossas propostas, mas pondo em práticas as desenvolvidas ao longo das últimas décadas pelos pesquisadores em educação em ciências de modo integrado às atividades curriculares.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília/DF, 2018a. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf). Acesso em: 09 fev. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018.** Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de novembro de 2018, Seção 1, p. 21, 2018b. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=102481-rceb003-18&category\\_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102481-rceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 09 fev. 2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.

COSTA, G. B. **Uma abordagem humanística para o ensino de Astronomia no ensino médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

COSTA-JUNIOR, E. da *et al.* Divulgação e ensino de Astronomia e Física por meio de abordagens informais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 40 (4), 5401-8, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0051>.

FERNANDES, T. C. D. **O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences.** Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências (Crisis in science teaching?). **Investigações em Ensino de Ciências**. 8(2), 109-123, 2003.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.) **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMIDE, H. A. Conhecimentos de astronomia presentes na estrutura dos argumentos de estudantes revelados a partir do trabalho com história problematizadora. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

GONÇALVES, E. de O. **No rastro das estrelas: o planetário e o ensino de astronomia à luz da teoria ator-rede.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015.

IACHEL, G. **Um Estudo Exploratório sobre o Ensino de Astronomia na Formação Continuada de Professores.** Dissertação de Mestrado, UNESP, 2009

JESUS, D. M. de. **Os professores de ciências e suas práticas: uma proposta didática para o ensino do conteúdo estações do ano.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2016.

KANTOR, C. A. **A ciência do céu: uma proposta para o ensino médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2001.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 31 (4), 4402-11, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>.

LEÃO, D. S. **Astronomia no Ensino Médio: um mini-planetário como recurso instrucional para a compreensão da Mecânica celeste.** Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 2012.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2006.

MACHADO, J. F. **Utilizando as ciências espaciais e a Astronáutica na construção de atividades práticas em ensino de física.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

MARRONE-JÚNIOR, J. **Um Perfil da Pesquisa em Ensino da Astronomia no Brasil a Partir da Análise de Periódicos de Ensino de Ciências.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, 2007.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento.** 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MORETTI, R. L. **Construção e aplicação de um material didático para inserção da astronomia no ensino médio: uma proposta baseada nos referenciais curriculares do Rio Grande do Sul.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

MOTA, A. T. **Ensino e Aprendizagem de Astronomia apoiado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Itajubá, 2013.

NEITZEL, C. L. V. **Aplicação da Astronomia ao ensino de Física com ênfase em astrobiologia.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

PACHECO, R. C. **Ensino de astronomia: o lúdico e a experimentação como propostas pedagógicas para o ensino médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, 2017.

PINTO, H. H. de A. **Uma proposta de ensino de mecânica no ensino médio contextualizado com a astronomia e a astronáutica.** Dissertação de Mestrado, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, 2012.

**Regulamento da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG).** SAB, AEB, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=6&pag=conteudo&m=s>. Acesso: 28 fev. 2019.

**Regulamento da 20ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (20ª OBA).** SAB, AEB, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=6&pag=conteudo&m=s>. Acesso: 28 fev. 2019.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Olimpíadas de ciências: uma prática em questão. **Ciência & Educação**, 18(1), 245-256, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100015>.

RODRIGUES-MOURA, S. **Da World Wide Web às Partículas Elementares:** sequência didática baseada no método DBR-TLS com vistas à alfabetização científica e técnica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, 2016.

ROGÉRIO, T. R. **Uma proposta de ensino de astronomia para o ensino médio a partir de uma breve história da evolução de nosso conhecimento sobre o universo.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, 2017.

SANTANA, E. B. **Abordagem CTS no Ensino de Astronomia: formação de professores mediada pela situação problema “Centro de Lançamento de Alcântara”.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, 2015.

SCHIVANI, Milton. **Educação não-formal no processo de ensino e difusão da astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** Cortez editora, 2016.

SILVA, F. P. O. **Utilização de celulares como ferramenta no Ensino de Astronomia: aplicativo Star Chart como planetário.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2016.

SILVA, T. P. da. **Nossa posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no ensino médio.** Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Espírito Santo, 2015.

SIMÕES, C. C. **Elementos de Astronomia nos livros didáticos de Física.** Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia Geográfica: a Astronomia no ensino de Geografia.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2006.

SOLER, D. R. **Astronomia no Currículo de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema Observação do Céu.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, C. H. da. **Enfoque CTSA no ensino de Astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da Astronáutica.** Tese de Doutorado, Universidade do Estado de São Paulo, UNESP/Campus Bauru, 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** Bookman editora, 2015.

## CAPÍTULO 11

### CONTRIBUIÇÕES DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS À FORMAÇÃO DO PROFESSOR-ORIENTADOR

Mônica da Silva Gallon<sup>41</sup>

Silvania Sousa do Nascimento<sup>42</sup>

Apresentar o processo de produção do conhecimento científico ao público é um grande desafio da Educação Científica. Nas orientações curriculares, o conjunto das disciplinas das Ciências da Natureza organiza tal processo transversalmente em toda a escolarização com vistas a consolidar algumas competências investigativas e comunicativas. O estudante que vivencia uma metodologia de investigação torna-se mais criativo, indagador e engajado em seu processo de aprendizagem (NASCIMENTO; BRAGA, 2015). Pereira, Oaigen e Hennig (2000, p. 38) entendem que a realização de Feiras de Ciências vai além da criticada “formação de pequenos cientistas”, pois elas são estratégias pedagógicas capazes de propiciar vivências interdisciplinares, complementares à escolarização. Francisco, Castro e Francisco Junior (2017, p. 1565) destacam que, na visão dos estudantes visitantes, as Feiras são espaços dinâmicos que favorecem a troca de saberes, principalmente em suas relações com o mundo. Como empreendimento social-científico as Feiras de Ciências podem proporcionar igualmente o intercâmbio de informações, conhecimentos e saberes entre diferentes grupos sociais.

---

41 Graduada em Ciências Biológicas na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Professora da Rede Municipal de Canoas (RS) desde 2007. Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. E-mail: monica.gallon@gmail.com

42 Graduada em Física na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Professora titular do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação - UFMG. Pesquisadora CNPq 1C. Doutora em Educação pela Universidade de Paris VI. E-mail: silnascimento@ufmg.br

As Feiras e Mostras de Ciências serão por nós tratadas como parte de um dispositivo curricular, uma atividade orientada pedagogicamente para a investigação científica escolar que promove oportunidades de aprendizagem que vão da problematização e da modelização de uma questão, da seleção de informações, da coleta e do registro sistemático de dados, da análise crítica de resultados à apresentação e ao debate com o público e com os avaliadores. O momento que culmina na exposição dos resultados para a comunidade escolar, a mostra, funciona como um integrador de saberes diversos, um organizador de conhecimentos e de confronto de opiniões. Nesse sentido, o dispositivo curricular retoma o conceito de Michel Foucault sintetizado por Deleuze (1992), como uma linha de fuga que não define as fronteiras de um território homogêneo, mas uma cadeia de enunciados que provoca a visibilidade, a partir de um jogo de luz e de sombras, de regimes de funcionamento do conhecimento, do poder e da subjetivação. Paraíso (2010) defende o currículo como um território de multiplicidades de sentidos e significados, que tenta ordenar espaços e tempos, sequenciar conteúdos, estruturar conhecimentos e, sobretudo, disciplinar modos de vidas. A mesma autora (2015, p. 50) avança o questionamento sobre essa força de disciplinar modos de vida, afirmando que podemos povoar os currículos com novas dinâmicas de aprender, rompendo com as formas de imitação, repetição, ilustração e constrangimento dos fluxos da vida. Dessa forma, as Feiras de Ciências são linhas de fuga que instauram um novo regime de enunciados que ilumina, espalha e obscurece sujeitos, objetos de poder e de conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) não cita as Feiras de Ciências, contudo as competências de dominar os procedimentos investigativos e as formas de registro e de escrita nas áreas das Ciências Naturais, Humanas e Sociais estão presentes em diferentes unidades temáticas. Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), as Feiras de Ciências são consideradas uma estratégia de trabalho em equipe que favorece a articulação entre os diferentes conteúdos da área de Ciências Naturais, conectando-os a outras áreas do conhecimento, na solução de um dado problema.



Em continuidade, os PCN declaram que conceitos, procedimentos e valores apreendidos durante o estudo nas áreas curriculares podem ser aplicados e conectados, ao mesmo tempo em que novos conceitos, procedimentos e valores se desenvolvem na aplicação dessa estratégia. Nos diferentes documentos, destacamos alguns argumentos presentes nas justificativas para o investimento em Feiras de Ciências:

- 1) cooperação na produção de uma resposta a um problema;
- 2) qualificação social de uma investigação científica;
- 3) interlocução com a comunidade, a família e com os pares;
- 4) letramento acadêmico e domínio das linguagens das ciências;
- 5) desenvolvimento de habilidades argumentativas e comunicativas;
- 6) protagonismo e engajamento juvenil em relação a questões sociais e/ou ambientais;
- 7) reconhecimento das diferenças culturais, sociais, econômicas;
- 8) envolvimento afetivo entre os jovens e a valorização de conceitos morais como veracidade, responsabilidade e solidariedade.

As Feiras são eventos propícios para múltiplas aprendizagens e envolvem muitos atores que integram esse momento: estudantes-expositores, público visitante, professores-orientadores, avaliadores de projetos e organizadores do evento. Constituem-se em momentos de compartilhamentos de diferentes culturas, saberes, conhecimentos, estabelecimento de novas parcerias de trabalho e também de novas amizades.

O professor, nesse contexto, recebe destaque sendo responsável por incentivar a elaboração de projetos pelos estudantes, utilizando metodologias que possam potencializar os processos investigativos na escola (NASCIMENTO; VENTURA, 2017), bem como ofertando materiais de apoio e estabelecendo contatos que possam contribuir na organização e no cumprimento das tarefas. Dessa maneira, o professor ocupa uma função de *professor-orientador*, ultrapassando conteúdos e formas de ensinar, criando laços afetivos com os estudantes, gerenciando

cuidados com aspectos emocionais e pessoais que possam influenciar o desenvolvimento dos jovens pesquisadores, seus orientandos, ao longo do trabalho investigativo.

Nesse sentido, Gallon, Silva e Madruga (2018) especulam que, para o sucesso do processo de orientação, além do conhecimento, técnica e vivências, o docente necessita aceitar o papel de orientador, tendo em vista o fato de o empreendimento ultrapassar a investigação de sala de aula e solicitar-lhe torna-se copartícipe da formação desses estudantes. Independente dos argumentos usados para promover o desenvolvimento de investigações científicas escolares, o movimento das Feiras e Mostras de Ciências tem crescido nos últimos tempos e se consolidado no Brasil e no exterior.

Enfocamos, neste capítulo, a participação de professores da Educação Básica nesses eventos científicos escolares e as possíveis aprendizagens que lhes são oferecidas. Pretendemos discutir a percepção das Feiras de Ciências, enquanto fator de desenvolvimento de competências na prática profissional do professor atuante na função de orientador de projetos de investigação.

## **AS FEIRAS DE CIÊNCIAS NO BRASIL: a transformação de estudantes-investigadores e professores-orientadores**

Bastante populares durante a década de 1990, as Feiras de Ciências estudantis têm uma tradição de mais de cinco décadas, acontecendo no Brasil e na América Latina desde 1960, como uma oportunidade para estudantes apresentarem suas produções científicas escolares (MANCUSO; LEITE FILHO, 2006). Nos Estados Unidos, o movimento teve início nos anos 1940, baseado em projetos demonstrativos experimentais (GROTE, 1995).

No Brasil, as Feiras de Ciências foram inicialmente marcadas pela tradução de manuais didáticos de projetos estadunidenses e pelo treinamento de professores para a sua reprodutibilidade. A partir de 1980, iniciou-se um movimento de aproximação de estudantes e

professores da Educação Básica, com atividades que privilegiavam a observação e a experimentação, porém ainda com um distanciamento entre a teoria e a prática (BARCELOS, JACOBUCCI, JACOBUCCI, 2010). As Feiras de Ciências, nesse período, foram marcadas por trabalhos predominantemente de replicação de experimentos, contudo constituíram um importante espaço para que os estudantes fossem os protagonistas e “sujeito-falante e entusiasmado com a Ciência” (ibidem, 2010, p. 217). Havia, nessa época, um predomínio da participação de professores de Ciências e Biologia, sendo eles responsáveis pela organização geral do evento e dos projetos dos estudantes, definição dos temas e dos processos de avaliação. Conforme Mancuso e Leite Filho (2006, p. 17), a denominação Ciências atribuída a essas Feiras, para a maioria das pessoas, estaria atrelada às Ciências da Natureza no sentido disciplinar, quando, na verdade, poderia ser compreendida como “a pesquisa científica em qualquer ciência’, o que pode (e deve) ocorrer em todos os campos do conhecimento”. Dessa forma, emergiram outras denominações a esses eventos científicos: Mostra Científica, Feira do Conhecimento e Feira de Ciência e Tecnologia...

Também observado por Mancuso (1993) e Ribeiro (2015), os trabalhos desenvolvidos e apresentados nesses eventos científicos sofreram transformações em seu caráter, podendo ser enquadrados em trabalhos *demonstrativos* (ou de *montagem*), baseados em maquetes e na reprodução de experimentos, a exemplo do clássico vulcão com lava de vinagre e bicarbonato de sódio; *informativos*, tendo como base a divulgação de algum conhecimento à população; e *investigativos*, com foco na resolução de um questionamento central proposto ao projeto, envolvendo desde assuntos simples do cotidiano a temas de maior complexidade.

Com o passar dos anos, constata-se uma adesão cada vez maior das outras áreas do conhecimento, bem como projetos mais direcionados à investigação, buscando compreensão e soluções para problemas locais. Assim, “as feiras de ciências nos moldes atuais, buscam o desenvolvimento de trabalhos investigativos, no lugar de demonstrativos” (RIBEIRO, 2015, p. 21).

Com a presença firmada da investigação em sala de aula tanto nos PCN (BRASIL, 1997) quanto na BNCC (BRASIL, 2017), o papel ocupado pelo professor, detentor do conhecimento em sala de aula e responsável pela sua transmissão aos estudantes, cede lugar ao professor mediador, com a função voltada a incentivar novos questionamentos, e não em fornecer respostas prontas aos estudantes. Com isso, o estudante entra em cena, tornando-se mais ativo no seu processo de aprendizagem. Paralelamente, seguindo essas novas diretrizes e as tendências pedagógicas internacionais, observamos mudanças nesses eventos escolares ao longo dos últimos anos, especialmente na busca de projetos mais investigativos e interdisciplinares. Isso requer a formação de um estudante mais crítico e questionador de sua realidade e o surgimento de um professor-orientador, inserindo o processo de investigação no esteio da Educação Básica.

As Feiras e as Mostras de Ciências, na primeira década do século XXI, receberam apoio institucional dos Ministérios de Educação e de Ciências e Tecnologia e, conseqüentemente, de toda a estrutura nacional e estadual de fomento. Tal investimento ampliou a visibilidade dessa estratégia escolar e, em muitos casos, repercutiu na consolidação e na organização de programas em Instituições de Ensino Superior e Fundações (FECEB, MOSTRATEC, UFMG Jovem, Ciência Jovem, FEBRAT, FEBRACE, FETECMS, etc.) e na internacionalização desses eventos (London International Youth Science Forum (LIYSF) Expo-Ingenieria, entre outros).

## **METODOLOGIA**

Os dados discutidos neste capítulo compõem uma pesquisa qualitativa sobre as percepções das práticas de orientação de trabalhos investigativos em Feiras e em Mostras de Ciências realizadas por professores da Educação Básica. Nosso recorte para discussão tem como ponto de partida um questionário divulgado online (Google Forms) em grupos de redes sociais – Facebook e WhatsApp - com

abrangência nacional, relacionado à educação de maneira geral e às Feiras de Ciências. Nossa escolha ocorreu de forma espontânea com base em nossa participação ativa nesses três grupos de discussão sobre a temática. Não é possível avaliar o número de participantes nessas redes no momento do envio, pois constavam cerca de uma centena de contatos ativos. Após um período de 40 dias, obtivemos 79 respostas.

Os depoentes foram recrutados voluntariamente, ao aceitarem responder o questionário, e a eles foi garantido o anonimato e esclarecidos os objetivos da pesquisa. Neste capítulo, os excertos ilustrativos são identificados pela palavra “Professor” ou “Professora” seguidos por números em sequência ordinal.

A análise dividiu-se em duas partes: a primeira com o intuito de caracterizar os participantes, com 20 questões fechadas, com vistas a delinear o perfil, local de atuação, formação acadêmica, rede de ensino e outras informações que trazem a dimensão de quem é esse professor. Adicionalmente, utilizamos os programas Wordle e Tableau para a geração de representações gráficas de nossas análises categoriais.

A segunda parte composta por questões que buscam identificar o possível envolvimento desses docentes com as Feiras de Ciências e suas opiniões sobre o papel do professor-orientador no processo de construção de projetos e o relacionamento com os estudantes. Essa etapa contou com quatro questões dissertativas, sendo que, neste capítulo, discutimos as respostas à pergunta: *Como você acredita que as Feiras e as Mostras Científicas podem contribuir para sua formação enquanto professor-orientador?*

Os dados da segunda etapa da entrevista foram submetidos à Análise Textual Discursiva. Essa abordagem analítica busca a compreensão de fenômenos contidos no material a ser explorado, “não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão” (MORAES, 2003, p. 191). O *corpus* de análise para essa etapa do trabalho foi composto pelas respostas emitidas pelos professores à questão anteriormente mencionada. A partir desse material, realizamos uma leitura atenta, buscando uma impregnação por parte do pesquisador do material

analisado. A partir desse momento, de acordo com esse autor, iniciam-se as seguintes etapas:

a) *Desconstrução e unitarização*: trata-se de um processo de desmontagem dos textos, resultando em fragmentos, nos quais está presente uma ideia.

b) *Categorização*: busca-se estabelecer relações entre as unidades, agrupando as ideias afins, constituindo categorias, que podem sofrer novas aglutinações, gerando uma subcategorização. É possível ao pesquisador estabelecer antes da análise as categorias que deseja explorar - categorias *a priori*-, ou elas podem derivar do material analisado - categorias emergentes-, o que, de acordo com o autor, torna o trabalho mais desafiador e o seu conjunto permite novas compreensões dos fenômenos investigados.

c) *Metatextos*: visam à descrição das ideias armazenadas nas categorias, com contribuições do pesquisador, embasadas na sua vivência do campo, na interpretação e na impregnação com o *corpus* de análise. Moraes e Galiazzi (2013, p. 215) explicam que, nessa fase do processo, busca-se a “emergência do novo”, trazendo novos sentidos e significados ao material investigado.

Inicialmente, nos resultados caracterizamos os professores respondentes. Optamos pelo uso de categorias emergentes. Destacamos alguns trechos de falas dos professores de modo a facilitar a compreensão do leitor sobre a ideia global dos participantes com relação à pergunta proposta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dividimos os resultados em duas etapas: a primeira está relacionada às respostas dos participantes, compondo o delineamento do grupo de respondentes. Na segunda parte, apresentamos as categorias emergidas a partir da análise realizada.

Assumimos a não transparência do discurso, isto é, um questionário aplicado, mesmo que online, contém uma intencionalidade

e exerce sobre aqueles que o respondem um poder, conduzindo, ao ler e ao aceitar a participação, algumas iluminuras e sombreamentos. Possivelmente, ao participar, certas marcas discursivas serão mais evidenciadas que outras. Esse é um limite de nosso instrumento e será considerado para a ponderação de nossos resultados.

### **Quem são os professores?**

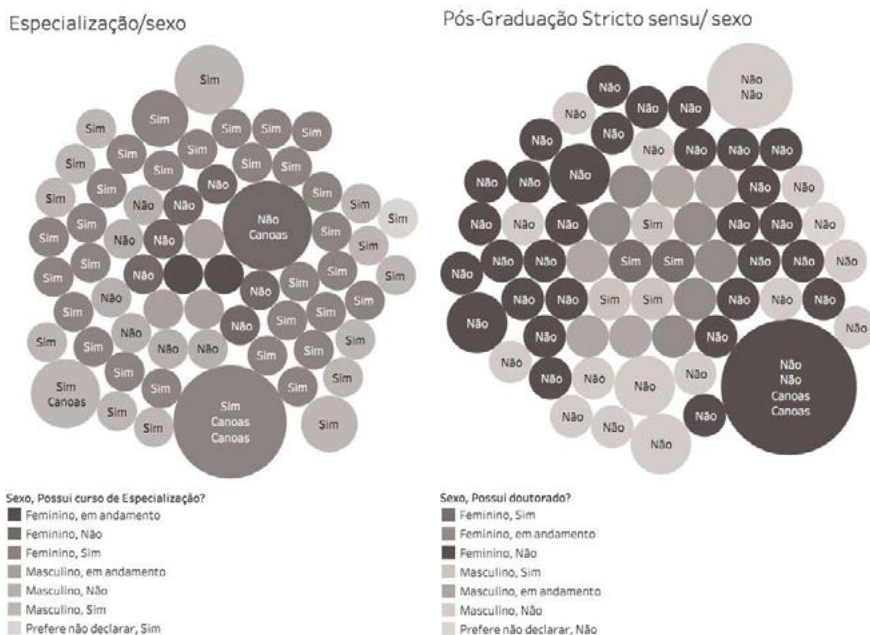
Responderam ao questionário 79 docentes de 38 municípios em 15 estados de todas as regiões brasileiras. A região sudeste teve a maior distribuição de participantes, com a presença de todos os estados, porém o número maior de respondentes se concentrou na região sul, com 42 questionários, com destaque para o município de Canoas (18 respondentes).

A idade média dos professores foi de 40 anos, variando entre 20 e 58 anos. Dos respondentes, 50 pertenciam ao gênero feminino, 28 ao gênero masculino e um respondente preferiu não se declarar. Com relação ao tempo de docência, registrou-se uma variação de 01 a 34 anos, com maior prevalência entre 16 a 20 anos.

A respeito da formação acadêmica desses educadores, 36% são graduados em cursos relacionados à área de Ciências da Natureza, 24% à de Linguagens, 23% à de Ciências Humanas e 17% à de Matemática. Dos participantes, 72% declararam possuir Pós-Graduação Lato Sensu e 6% estão cursando especializações em áreas diversas. Com relação à Pós-Graduação Stricto Sensu, 28% possuem Mestrado, e 20% o estão cursando, 6% concluíram o doutorado e 14% declararam estar com o curso em andamento. Na figura 1, apresentamos uma síntese desse resultado com destaque para a representação por sexo e o envolvimento na formação continuada. Nos diagramas, o menor círculo representa um indivíduo, observamos a consolidação dos programas de pós-graduação Lato Sensu. Em relação ao Stricto Sensu, destacamos a presença de mulheres (cerca de 60% de nossa amostra) investindo nessa formação, sendo que cerca de um quarto delas concluíram o mestrado

(2 mulheres com mestrado e doutorado concluídos, 6 estão cursando o doutorado e 5 concluíram somente o mestrado).

**Figura 1.** Representação por sexo e o envolvimento na formação continuada



**Fonte:** As autoras in Tableau

Sobre a docência, questionamos o nível de ensino em exercício - nessa questão, os participantes poderiam marcar mais de uma alternativa. Eles declararam que 35 atuavam no Ensino Médio, ao passo que, no Ensino Fundamental, 18 lecionavam nos anos iniciais, e 49 nos anos finais. Dos respondentes 5 ensinavam na Educação Infantil. Ressalta-se que alguns professores declararam atuar em níveis diferentes concomitantemente. Ainda sobre a atuação desses docentes, perguntamos a natureza do vínculo profissional - nessa pergunta era possível marcar mais de uma opção - 49 eram servidores municipais, 32, estaduais, 8 pertenciam à rede federal e 12, à rede privada. Igualmente,

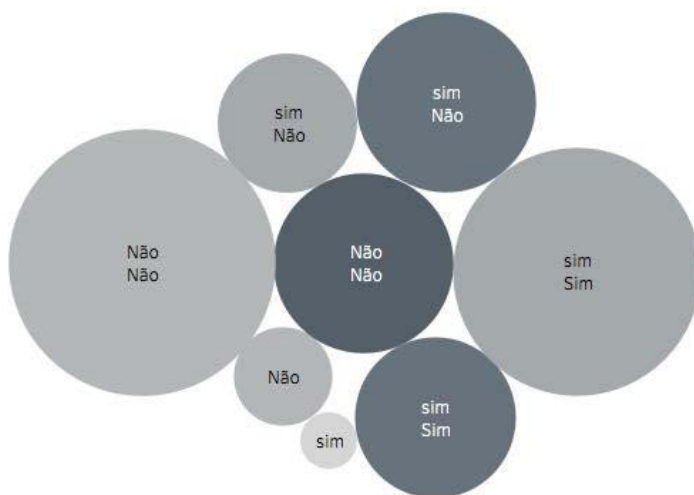


alguns informaram possuir mais de um vínculo institucional, sendo a maioria servidores municipais e estaduais, simultaneamente.

Buscando compreender a relação desses educadores com trabalhos de investigação em suas vidas estudantis, questionamos: *Você teve contato com projetos de pesquisa durante seu período como estudante na Educação Básica?* Das respostas, representadas na figura 2, 48 professores (28 professoras) indicaram não ter vivenciado qualquer programa de pesquisa em sua vida escolar. Porém, quando perguntado: *Enquanto estudante da educação básica, participou como aluno expositor em alguma Feira de Ciências?* 44 professores disseram que sim, haviam participado de Feiras com a exposição de algum trabalho. Podemos compreender que os professores não relacionam a participação na Feira de Ciências com algum projeto construído ao longo de um período de tempo em suas antigas classes, ou que, na realidade, as Feiras às quais os participantes se referem são eventos onde os professores expõem uma série de trabalhos realizados ao longo do ano letivo pelos estudantes, sem uma perspectiva de projeto, investigação e tampouco de continuidade.

**Figura 2.** Representação da participação em projetos de investigação durante a vida estudantil.

Participação em projetos investigativos/sexo



Sexo, Enquanto estudante da educação básica, participou como aluno expositor em alguma feira de ciências?

- Feminino, Não
- Feminino, sim
- Masculino, Não
- Masculino, sim
- Prefere não declarar, sim

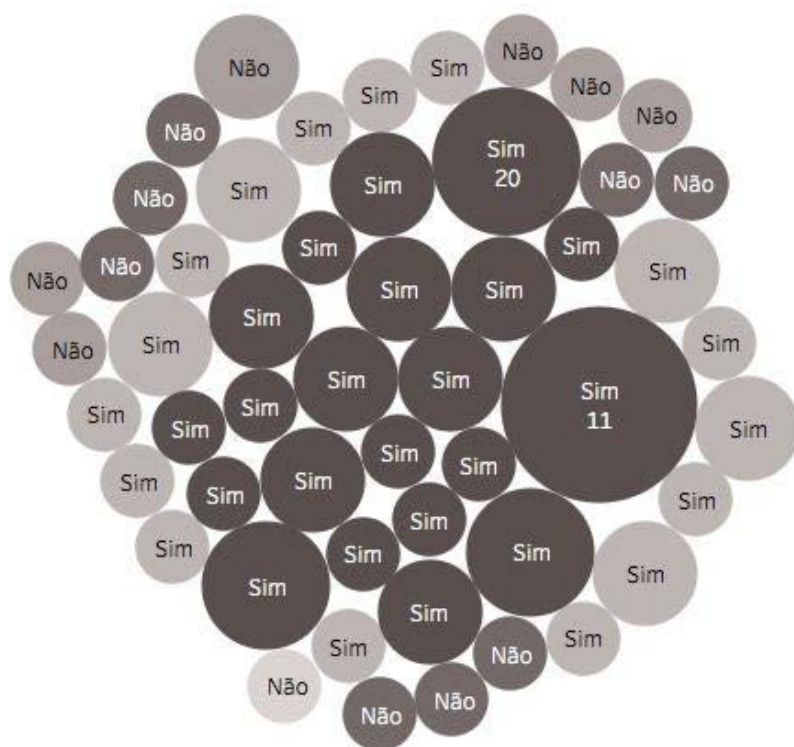
**Fonte:** As autoras in Tableau

Questionados sobre qual o período escolar que tiveram contato com as Feiras enquanto estudantes - era possível mais de uma resposta - 35 responderam nos Anos Finais do Ensino Fundamental; 25, no Ensino Médio; 8, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; e 2, na Educação Infantil. Percebemos maior concentração nas respostas indicam os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio,

sendo que, em boa parte delas - 18 questionários -, o respondente declarou ter participado de eventos nos dois níveis de ensino. Existe uma prevalência de envolvimento com os eventos científicos - tanto na organização do evento em si quanto na condução dos projetos a serem apresentados - por professores atuantes na área de Ciências da Natureza, confirmando a ideia já apresentada por Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010). Finalizando essa etapa da investigação, perguntamos: *Enquanto docente, você realiza projetos de pesquisa com os seus estudantes?* Dos respondentes, 44 afirmaram que sim, e 35, que não. Na figura 3, inserimos o tempo de atuação e a condução de projetos investigativos em sala de aula. Percebemos que independente do tempo de atuação, professores e professoras promovem esses projetos. Professoras com mais de 20 anos de carreira (15), assim como jovens professoras de até 10 anos de atuação profissional (8 professoras), declararam realizar esse tipo de atividade em sala de aula.

**Figura 3.** Representação da realização de projetos investigativos em sala de aula.

## Realização de projetos investigativos em sala de aula/sexo



Sexo, Enquanto docente, você realiza projetos de pesquisa com os seus estudantes?

- Feminino, Sim
- Feminino, Não
- Masculino, Sim
- Masculino, Não
- Prefere não declarar, Não

**Fonte:** As autoras in Tableau

Ainda pensando na importância da participação em projetos investigativos na formação desses docentes, perguntamos se, em algum momento da graduação, aconteceu algum envolvimento em grupos de pesquisa, recebendo bolsa de iniciação científica ou não. Dos respondentes, 41 mencionaram que sim, e desses, 24 declararam ter sido bolsistas de iniciação científica. Resta um aprofundamento no papel dessa experiência na formação docente, principalmente inserindo outras formas de iniciação à pesquisa como os Programas de Extensão e os Institucionais de Iniciação à Docência (Pibid).

Pensando nas respostas dos participantes a esse primeiro conjunto de perguntas, levantamos alguns questionamentos sobre o que leva uma professora ou professor a não realizar projetos de investigação com seus estudantes. Entre os muitos aspectos, podemos pensar na própria trajetória de estudante da Educação Básica, na qual esse envolvimento pode ter sido vazio de oportunidades de aprendizagem e de significados. Acrescentamos que, na graduação em muitos cursos, há poucas ações que incentivam à pesquisa ou ao letramento científico, sendo limitadas as oportunidades de participação dos acadêmicos em programas de pesquisa e de extensão.

Bunderson e Anderson (1996) discutem em sua pesquisa o fato de a participação em uma Feira de Ciências na vida estudantil de um docente representar uma vivência negativa poder levá-lo a evitar a oferta de atividades semelhantes a seus estudantes. Não questionamos os participantes sobre a qualidade de suas participações, suas lembranças e se as consideram positivas ou negativas, porém acreditamos que as experiências que tiveram, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior, influenciaram o fazer docente deles, e, conseqüentemente, a forma de cada um lidar com a investigação em sala de aula.

Essa leitura do perfil dos docentes torna-se importante para o enlace com as categorias emergentes à questão de análise. A pergunta *“Como você acredita que as Feiras e Mostras Científicas podem contribuir para sua formação enquanto professor-orientador?”* está intimamente relacionada ao entendimento e proximidade desses docentes com a pesquisa. Assim, seguimos à segunda etapa de nossa análise.

Inicialmente destacamos que as categorias estão organizadas pelo eixo, presente na pergunta, que é a relação do professor-orientador no desenvolvimento do trabalho para as Feiras de Ciências. Não apareceu nas respostas qualquer elemento relacionado às crenças, mesmo estando presente na questão o verbo *acreditar*. Agrupamos as respostas em quatro categorias: aprendizagem dos estudantes e dos professores; competências técnicas, conceituais e gerenciais de projetos; motivação e criatividade e compartilhamento de vivências e de conhecimentos.

### **Aprendizagem dos estudantes e dos professores**

Os professores nesta categoria colocam o estudante como o fator principal em suas aprendizagens a partir das Feiras de Ciências. É possível identificar dois vieses na percepção desses docentes: o incentivo à investigação e à formação pessoal desses educandos, e a Feira como espaço avaliativo de sua atuação enquanto professor-orientador. A palavra com maior destaque nessa categoria foi *alunos* (figura 4).

O incentivo que esses professores consideram necessário e deve ser transmitido ao estudante pode vir em forma de desafios: “*Podem colaborar na medida em que desafiem os alunos e não se restrinjam à mera exposição de experimentos práticos retirados dos livros didáticos ou copiados da internet*” (PROFESSORA 1). Percebemos a preocupação da professora para que a atividade tenha como ponto de partida a curiosidade dos educandos e não uma reprodução de experimentos de manuais didáticos. O princípio do trabalho investigativo em que o estudante é visto como protagonista da sua aprendizagem parece também estar implícito nessa passagem. Outro participante menciona a importância das Feiras para os estudantes como momento para “... *trocar ideias com outros alunos de outras realidades sociais; permitindo o contato com temas e experiências que muitas vezes não teriam no seu dia a dia escolar*” (PROFESSORA 57).



totalidade, não considerando somente as habilidades de pesquisa, mas características pessoais e/ou afetivas.

Os professores percebem também o ambiente da Feira como uma oportunidade de refletir e autoavaliar seu trabalho enquanto orientador. O Professor 58 registra que “...a cada feira que o professor se engajar, mais experiência ele vai ter nessa relação interpessoal que é a orientação”. Em outra passagem, o Professor 26 acrescenta: “aprender com os educandos em tempo real sobre as necessidades deles e levar isso para o dia a dia em sala de aula”. Portanto, a partir do envolvimento com os projetos científicos, o professor tem a oportunidade de se avaliar como orientador, bem como de examinar sua prática em sala de aula. Apoiado nisso, o docente pode redirecionar suas atividades em sala de aula para que essas cooperem nos projetos investigativos e nas habilidades que ele pretende potencializar em seus estudantes. Verificamos isso na fala da Professora 55:

*Esse aprendizado dialógico no processo de ensino e aprendizagem é fundamental tanto para o professor quanto para o aluno. Aprendizado é troca, e o processo é importante para ambos, na medida em que o professor consegue compreender como se dão as dificuldades dos estudantes; antevendo tais dificuldades, seu trabalho pode ser melhorado. É neste momento que o professor deve exercer sua principal função, de orientador do processo de ensino e aprendizagem do aluno – e não a de detentor absoluto do saber.*

Compreendemos que as múltiplas participações em Feiras garantem ao professor a compreensão do seu envolvimento com os estudantes-investigadores e a importância de imprimir a sua vivência nos fazeres da orientação.

### **Competências técnicas, conceituais e gerenciais de projetos**

Nessa categoria, procuramos reunir as ideias dos professores que relacionam as Feiras a algum tipo de aquisição de novos conhecimentos, sejam eles para suas práticas em sala de aula ou para suas orientações nos projetos, como também no aprimoramento de habilidades que apoiem o seu papel de orientador. Agregamos ainda algumas ações citadas pelos professores, que as vislumbram como importantes para





*As Feiras e Mostras Científicas possibilitam o contato dos docentes com o universo da pesquisa e permite que os mesmos contemplem a produção de pesquisas na busca de resolução de problemas que são comuns nas diversas realidades (PROFESSOR 66).*

*O fato de haver uma interação maior com o grupo me ajuda a perceber as questões do projeto também sob a perspectiva do aluno. E participar de diferentes feiras contribui para um aprendizado maior, pois as dicas dos avaliadores sempre ajudam os alunos a melhorar a pesquisa e a mim a poder orientar sob uma perspectiva diferente da que conheço (PROFESSOR 45).*

É notável o reconhecimento por esses docentes do valor da participação em múltiplos eventos científicos, e que esse fato lhes agrega não somente novas aprendizagens, mas também aprimora suas próprias práticas pedagógicas, ampliando suas competências de orientar, de articular e de dialogar com os grupos de estudantes no desenvolvimento dos projetos. Destacamos a importância, apontada pelos docentes, das relações possíveis de serem estabelecidas entre a teoria vista em sala de aula e as inúmeras aprendizagens concebíveis por meio da prática. Outro ponto destacado é o momento da avaliação, presente em eventos dessa natureza, cujos resultados podem levar a repensar e a aprimorar o projeto.

Wolff (2007) define as competências conceituais, como a aquisição de conhecimento por parte do orientador, essenciais para a contribuição ao tema dos projetos e à metodologia de investigação dos estudantes-pesquisadores. Dentre as habilidades, a autora destaca o auxílio ao estudante em formular suas próprias definições. Acrescentamos a essa competência as unidades de significado em que os professores destacam a aquisição de novos conhecimentos como maneira de auxiliar os estudantes em suas trajetórias de investigação. Exemplificamos com as falas das professoras:

*Contribui para enriquecer meus conhecimentos, assim como dividi-los com a comunidade local. Isso é muito gratificante (PROFESSORA 4).*

*Acredito que o professor amplia mais seu conhecimento, quando possibilita aos alunos buscar respostas, tornando-se um mediador e construindo junto com o aluno a pesquisa (PROFESSORA 37).*

*Na busca pelo aprimoramento técnico e científico, pois exige do professor estar sempre atento às novas demandas dos alunos, em um mundo cada vez mais acelerado (PROFESSORA 77).*

Ainda nessa categoria, trazemos algumas passagens em que os professores exibem preocupação da articulação do seu trabalho com o currículo escolar: *“Nos permite ter um olhar diferenciado... nos permitindo rever o currículo escolar em nossa sala de aula. Contribuindo com as competências dos alunos”* (PROFESSOR 44). Demonstram também a necessidade de participação política que envolva os projetos investigativos nas escolas: *“No caso dos professores, acredito que é mais válida a participação em entidades de pesquisa científica nacionais e envolvimento com as decisões sobre currículo e educação no âmbito da participação em Conselhos Municipais e Estaduais de Educação”* (PROFESSORA 24). Esse engajamento garante visibilidade aos projetos e, além disso, fomenta a participação em eventos científicos em diferentes âmbitos. Entendemos que essas articulações geradas para a garantia da organização de uma Feira estimulam no professor a necessidade de competência gerencial, sendo fundamentais inúmeros conhecimentos que vão além do conteúdo e da técnica empregada em sala de aula ou na elaboração de um projeto investigativo.

Os conhecimentos e necessidades mencionados pelos professores nessa categoria convergem para o aprimoramento pessoal dos mesmos e para a melhoria da atuação na orientação dos estudantes, seja por meio de competências técnicas e/ou conceituais, seja pela busca de caminhos para trazer visibilidade e garantias ao trabalho desenvolvido nas escolas.

## **Motivação e criatividade**

Nessa categoria, procuramos agrupar depoimentos em que os professores expressam a importância das Feiras de Ciências para a ampliação da motivação deles, enquanto orientadores, e para a expansão da criatividade no desenvolvimento de novos projetos. A palavra mais utilizada nessa categoria foi *motivadoras* (figura 6).



periódico das atividades. Esse processo de orientação corrobora a ideia apresentada pela Professora 31: *“Penso que o orientador deva se envolver tanto quanto o estudante em todo o processo. Assim também estará se formando”*.

Os professores também consideraram as Feiras um ambiente fértil para o despertar da criatividade. A criatividade é essencial à prática investigativa, necessária para responder aos problemas por caminhos alternativos, vencer dificuldades financeiras comuns a projetos científicos escolares e, também, como inspiração a novas propostas. Observamos por meio de três depoimentos: *“As feiras são ricas em ideias e propostas inovadoras que nem sempre conseguimos ter no ambiente cotidiano”* (PROFESSORA 2); *“A experiência de apresentar trabalhos é única, bem como ver outros trabalhos e se inspirar para futuros outros”* (PROFESSORA 62); e *“Na proposição de novas ideias, práticas e conhecimentos”* (PROFESSOR 65).

Tanto a criatividade quanto a motivação são elementos que permeiam qualquer projeto investigativo, não somente na Educação Básica, visto que elas fazem parte das características necessárias a um pesquisador. Sendo assim, são importantes também a um professor-orientador, dado que é ele o personagem mobilizador ao lado dos estudantes, da sinergia necessária à busca de soluções às questões de investigação. Todos engajados nos projetos de investigação precisam gerenciar a motivação sobre o tema escolhido com vistas a manter uma tensão criativa para a conclusão do plano de trabalho.

## **Compartilhamento de vivências e de conhecimentos**

Procuramos nessa categoria abranger as unidades de significados relacionadas aos diferentes compartilhamentos possíveis em uma Feira de Ciências. Como palavras de maior ocorrência nessa categoria registramos *troca e experiências* (figura 7).



As trocas de experiências podem ser realizadas entre os estudantes e entre os professores e os estudantes: “*A interação com alunos de diferentes turmas e escolas, ampliação de conhecimento, tornando esse professor como um ser ‘investigador’*” (PROFESSORA 12); entre os próprios professores: “*Com certeza, pois é possível fazer trocas com outros orientadores e aprender as melhores práticas para que o ensino seja efetivo aos nossos estudantes*” (PROFESSORA 76).

Esses diferentes níveis de interação permitem graus de aprendizagens e compartilhamento dos mais variados tipos: contatos que possam contribuir com a investigação que já vem sendo realizada, informações relacionadas às metodologias e aos objetos de estudo, indicações de referências bibliográficas e troca de protocolos experimentais que possam contribuir com as investigações, entre outros.

Porém, uma das melhores vivências que podemos verificar em um ambiente de Feira está relacionada à cultura. Percebemos que esse tipo de interação é proporcional ao nível de abrangência das Feiras. Eventos que agregam a participação de estudantes e professores de outras nacionalidades ou regiões da cidade ou do país possibilitam aos participantes um contato com culturas diversas. Ademais, principalmente, fomentam o convívio com o diverso e conduzem à melhor compreensão da diferença. Essa diferença é maior do que o diverso relatado pela Professora 13: “*A interação com alunos de diferentes turmas e escolas, ampliação de conhecimento, tornando esse professor como um ser investigador*”. Aproxima-se mais do mundo de possibilidades contido no registro da Professora 33: “*Nossa! Contribui muito, as feiras nos abrem ‘mundos de experiências’, nos coloca a par de tantas outras possibilidades, nos traz tantas outras ideias, vivência... e vontade de levar muitos outros alunos a viver tudo aquilo*”.

Essas interações tornam-se oportunidades de aprendizagens psicossociais, que podem contribuir não somente para os rumos da investigação desenvolvida pelos estudantes e pelos orientadores, mas também marcam a formação desses sujeitos. Podemos verificar isso na fala da Professora 46:

*As experiências que tive em feiras de ciências foram essenciais para que hoje eu seja uma pesquisadora, pois pude ocupar vários espaços nestes eventos, como aluno, como orientador, como avaliador e como organizador. Em todas estas responsabilidades aprendi muito e também percebi que estes eventos são fundamentais para que os alunos possam aprender em ciências de forma mais interessante para a sua vida.*

Sendo assim, as Feiras são ambientes potenciais para novas aprendizagens, interações e desenvolvimento de habilidades necessárias à pesquisa, como também para a formação pessoal tanto dos orientadores quanto dos estudantes participantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nosso objetivo neste estudo foi compreender como professoras e professores que estão envolvidos em projetos de Feiras e Mostras de Ciências percebem a formação do professor-orientador. Um dos limites de nossa pesquisa é a coleta entre sujeitos envolvidos em tais eventos. Esse limitador fortalece a voz de professores engajados nesses eventos e nos questiona sobre os muitos outros que o instrumento não atingiu. A participação desses professores (50 professoras e 29 professores) representa diferentes gerações e campos disciplinares, em diversos momentos profissionais de todas as regiões do país. É uma amostra de professores que investem na formação acadêmica (22 mestres e 5 doutores). Escolhemos a pergunta “*Como você acredita que as Feiras e Mostras Científicas podem contribuir para sua formação enquanto professor-orientador?*” do questionário online como foco de nossa análise com vista a obter, nos depoimentos escritos pelos respondentes, as percepções dos professores sobre a contribuição das Feiras como dispositivo curricular de formação de professores-orientadores.

As Feiras de Ciências são oportunidades de os estudantes demonstrarem, das mais variadas formas, seus conhecimentos escolares e sua produção intelectual. As pesquisas sobre essa ação pedagógica vêm crescendo nos últimos anos, como demonstram Gallon, Rocha Filho e Nascimento (2017). No entanto, “nem sempre os professores se



sentem preparados para orientar trabalhos de pesquisa de seus alunos, especialmente quando não tiveram curso de formação específicos nesse sentido”, conforme pontua Gonçalves (2011, p. 211). Embora possa existir esse sentimento de incompletude, em nossos depoimentos, percebemos um grande entusiasmo e envolvimento de professoras e professores envolvidos nessa atividade, como exemplificamos nos dois excertos abaixo, ao perguntarmos se ele (o professor ou professora) acredita que pode envolver mais colegas na função de professor-orientador.

*Acredito que sim e já é uma realidade em minha escola. Iniciei o ano letivo dando uma formação em Iniciação Científica para meus colegas. Priorizo a liberdade para ensinar e aprender. (PROFESSORA 05)*

*A partir do momento que enquanto professor eu trabalhar com projetos, posso mostrar aos meus colegas que se trata de uma alternativa que se mostra positiva no processo de aprendizagem dos alunos. Dessa forma podendo estimular outros educadores. (PROFESSOR 14)*

Retomando o conceito de dispositivo curricular, observamos que as orientações curriculares oficiais não aprisionam os sujeitos em suas grades de conteúdos, competências e habilidades. Mesmo não existindo uma previsão formal para as Feiras de Ciências, elas acontecem, e os professores de diferentes campos disciplinares se envolvem nessa atividade. Aqueles engajados na realização ou na participação da Feira de Ciências assumem funções que vão muito além do campo teórico e metodológico da didática das disciplinas e de seus conhecimentos pedagógicos. Executam tarefas administrativas e gerenciais, cuja complexidade conjuga aspectos operacionais e de logística que são cruciais para o sucesso do objetivo final da Feira de Ciências: a exposição pública dos trabalhos escolares dos discentes. Como exemplo, fornecer a alimentação dos participantes, organizar o deslocamento dos participantes, liberar alvarás de funcionamento e de fornecimento de água, luz e outras autorizações que dependem do poder público. Portanto, os professores, quando realizam ou participam de uma Feira de Ciências, uma Mostra Tecnológica ou uma exposição escolar, têm responsabilidades não só pela qualidade do conteúdo escolar exposto,

mas também pela operacionalização do evento em si. Assim, os docentes envolvem-se no cuidado de si mesmos e do outro na relação de produção e de circulação do conhecimento científico escolar.

A gestão dessa atividade complexa em si é uma ação formativa, logo uma linha de fuga para novos papéis de professores e de estudantes, novas formas de viver a escola. Essas muitas vivências disciplinam e ordenam sonhos, esperanças, medos e fracassos, tudo isso é importante na formação de novos sujeitos professores e estudantes. Essa linha de fuga que ultrapassa a sala de aula, desde o primeiro momento de trabalho pedagógico, é fundamental em uma visão pós-crítica do currículo. A Feira de Ciências, como outras atividades escolares, abarca a família, a cidade, a sociedade, no processo educativo. Inverte relações de poder e viabiliza um exercício dialógico entre saberes, conhecimento escolar e questões de interesse dos estudantes e de seus professores.

*Acredito no poder da paixão e do encantamento. Todo o professor que mostra satisfação, abertura, vontade de trocar informações, resultados positivos com seus educandos, acaba por contagiar alguns professores colegas para este engajamento pedagógico. Ele se torna um pulverizador de inovações pedagógicas no apático sistema escolar assim constituído atualmente.*  
(PROFESSORA 24)

Analisamos as respostas emitidas pelos participantes, organizando-as em quatro categorias. A primeira mostra um professor preocupado com a aprendizagem do estudante e com sua participação em um evento, enquanto docente, e com as mudanças em sua prática com seu grupo de educandos. A segunda coloca, a partir das observações do professor, diferentes dimensões das prováveis aquisições e/ou aprimoramento de novas competências quando ele participa em uma Feira de Ciências e orienta projetos de investigação. A terceira abrange a motivação e a criatividade necessárias a esse docente, tanto no trabalho como professor-orientador – sendo ele também um pesquisador nesse empreendimento – quanto na atividade com os estudantes envolvidos nos projetos, para a conclusão da investigação. E a quarta trata dos compartilhamentos de vivências e de conhecimentos proporcionados pelas Feiras de Ciências – experiências

únicas, particulares e que, possivelmente, irão impactar no sujeito que por elas passa, transformando o seu ser e sua forma de viver.

Este capítulo apresenta, dentro de suas limitações, apenas um olhar do professor ou professora sobre a percepção de como as Feiras de Ciências podem contribuir em sua formação enquanto professor-orientador. Sob outra ótica, poderíamos analisar esse mesmo evento na perspectiva do estudante. Sendo assim, os estudos que circundam as Feiras expõem um terreno fértil a novas pesquisas e explorações a fim de demonstrar o potencial desses eventos na formação dos sujeitos que por elas passam, seja na condição de estudantes, seja na de docentes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, V. M.; ESPINDOLA, I. C. P.; BIANCHETTI, L. A relação orientador-orientando na Pós-Graduação *stricto sensu* no Brasil: a autonomia dos discentes em discussão. **Revista Educação em Questão**, v. 43, n. 29, p. 135-156, 2012.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da Feira de Ciências “Vida em Sociedade” se concretiza. **Ciência & Educação**, v. 16, n.1, p. 215-233, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3. versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79601-anex-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anex-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 20 abr. 2019.

BUNDERSON, E. D.; ANDERSON, T. Preservice Elementary Teachers' attitudes toward their past experience with Science Fairs. **School Science and Mathematics**, v. 96, n. 7, p. 371-377, 1996.

DELEUZE, G. What is a dispositif? In: **Michel Foucault Philosopher**. New York: Routledge, 1988. p. 159- 168.

FERREIRA, M. M. The ideal advisor: graduate science students' perspectives. In: Annual International Conference of the Association for the Education of

Teachers in Science, 1998, Minneapolis. **Proceedings...** Mineapolis: AETS, 1998. p. 440-459.

FRANCISCO, W.; CASTRO, M. C.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. As Feiras de Ciências e suas relações com o saber sob o olhar dos estudantes-visitantes. **Enseñanza de las Ciencias**, nº extraordinario, p. 1561-1566, 2017.

GALLON, M. S.; ROCHA FILHO, J. B.; NASCIMENTO, S. S. Feiras de ciências nos ENPECs (1997-2015): identificando tendências e traçando possibilidades. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1722-1.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

GALLON, M. S.; SILVA, C. M.; MADRUGA, Z. E. F. O papel do professor orientador na visão de um grupo de estudantes de Ensino Médio. **Olh@res**, v. 6, n. 1, p. 164-180, 2018.

GONÇALVES, T. V. O. Feiras de Ciências e formação de professores. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCAR, 2011. p. 207-216.

GROTE, M. G. Teacher opinions concerning science projects and science fairs. **Ohio Journal of Science**, v. 95, n. 4, p. 274-277, 1995.

LEITE FILHO, G. A.; MARTINS, G. A. Relação orientador-orientando e suas influências na elaboração de teses e dissertações. **Revista de Administração de Empresas RAE**, v. 46, edição especial, p.99-109, 2006.

MANCUSO, R. **A Evolução do Programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul**: avaliação tradicional x avaliação participativa. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 334p., 1993.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica** (Fenaceb). Brasília: MEC, 2006. p. 11-43.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ. 2013.

NASCIMENTO, S. S. do; VENTURA, P. **Projetos Escolares para Feiras de Ciências**. Belo Horizonte: Rolimã, 2017.

NASCIMENTO. S. S. do; BRAGA, A. UFMG jovem: quinze anos de mobilização de trabalhos investigativos na Educação Básica . In: **Cadernos de Resumo e Relato de Experiências**. FETEC MS. 2015. p. 207-2015. Disponível em:

<[http://fetecms.com.br/\\_arquivos/download/anais-2015-completo300502.pdf](http://fetecms.com.br/_arquivos/download/anais-2015-completo300502.pdf)>. Acesso em 25 abr. 2019

PARAÍSO, M. A. Diferenças no currículo. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 140, p. 587-604, 2010.

PARAÍSO, M. A. Um currículo entre formas e forças. **Educação**, v. 38, n. 1, p. 49-58, 2015.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, 2000.

RIBEIRO, F. A. S. **Como organizar uma Feira de Ciências**. Natal: Infinita Imagem, 2015.

WOLFF, L. D. G., **O papel do orientador na orientação de trabalho científico**. Cogitare Enferm, v. 12, n. 4, p. 413-415, 2007.

**AGRADECIMENTOS:** Ao CNPq (processo 310013/2018-9) e à Capes (processo 88881.172928/2018-01) pelo apoio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa e às professoras e professores que responderam nossa solicitação.

## CAPÍTULO 12

### A 2ª FEIRA DE CIÊNCIAS DA UFG/RC “CIÊNCIA A FLOR DA PELE” E A FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA

Scarlet Dandara Borges Alves<sup>43</sup>

Fernanda Welter Adams<sup>44</sup>

Dayane Graciele dos Santos<sup>45</sup>

Simara Maria Tavares Nunes<sup>46</sup>

. A sociedade contemporânea vivencia rápidas transformações tecnológicas, científicas, sociais e ambientais, sendo necessário que os alunos/cidadãos estejam preparados para atuarem de forma ativa e crítica nesta sociedade globalizada. Assim, o ensino atual deve contribuir para essa formação cidadã, baseada em princípios éticos, morais, sociais e ambientais e deve ainda possibilitar a apropriação de conhecimentos cognitivos e atitudes como previsto na Legislação Educacional Brasileira, como por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais

---

43 Possui graduação em Química pela Universidade Federal de Goiás (2015). Atualmente é professora da rede municipal (Escola Municipal Nilda Margon Vaz) e professora substituta da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Ensino de Química, atuando principalmente nos seguintes temas: pibid, educação ambiental, experiência, formação diferenciada e formação de professores. Pesquisadora do GEPEEC, UFG-RC.

44 Graduada em Licenciatura em Química, com Especialização em metodologias do Ensino e Química e Mestrado em Educação (2018) pela UFG/RC - Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão. É professora substituta do Instituto Federal Goiano/Campus Morrinhos, no Departamento de Química. E-mail: adamswfernanda@gmail.com

45 Licenciada (2010) e mestra em Química (2013) pela UFG -RC (Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão). É professora da Secretaria de Estado da Educação de Goiás. E-mail: dayanegraciele@yahoo.com.br

46 Licenciada e Bacharel em Química, Mestre e Doutora em Ciências pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Atualmente é Professora Associada da UAE de Educação da Universidade Federal de Catalão, na área de Ensino de Química. Pesquisadora do GEPEEC, UFG-RC.

(PCN) (BRASIL, 1999) que citam como atitudes necessárias para uma formação cidadã a capacidade de pesquisar e selecionar informações, capacidade de questionar, capacidade em trabalhar em equipe, capacidade de comunicar-se, o desenvolvimento da criatividade, a mudança de hábitos e posturas, entre outros.

As Feiras de Ciências têm ganhado cada vez mais espaço no processo de ensino e aprendizagem por serem consideradas metodologias de ensino que trazem um leque de possibilidades para uma educação cidadã, permitindo a construção e a socialização de conhecimentos de forma lúdica e prazerosa e a superação do ensino tradicional. Acredita-se que estas possam promover a formação de cidadãos críticos/reflexivos através da vivência de projetos de investigação contextualizados e problematizados com a realidade social, além de ser um meio de divulgação científica.

Este tipo de metodologia vem de encontro com o que a sociedade atual necessita, qual seja, uma aprendizagem diferenciada, com o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que promovam uma formação cidadã. Na metodologia de Feiras de Ciências os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados por eles próprios, o que se acredita que possibilite uma aprendizagem efetiva e ativa. Com isto, durante o evento os alunos têm a possibilidade de apresentar trabalhos pesquisados e elaborados por eles mesmos, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram para comunicá-los ao público. Isto possibilita a aproximação dos alunos com a apropriação do conhecimento científico de forma ativa, ainda possibilitando a interligação deste conhecimento com suas respectivas aplicações no cotidiano.

As Feiras de Ciências despertam a curiosidade e motivam os alunos a buscarem a apropriação de conhecimentos e a resolução de problemas o que acaba despertando o senso investigativo e atitude responsável frente à sociedade (MEZZARI, 2009). Nessa perspectiva o autor ainda afirma que além das Feiras de Ciências promoverem o desenvolvimento da aprendizagem, a participação dos alunos nas mesmas propicia o contato destes com a comunidade e com diversas

áreas do conhecimento, onde os mesmos não se limitam a simplesmente adquirir conhecimentos científicos, mas como consequência desta experiência formam-se também socialmente, ambientalmente e moralmente (MEZZARI, 2009). Segundo Hartmann e Zimmerman (2009) a participação em Feiras de Ciências é, portanto, a culminação de um processo de estudo, investigação e produção que tem por objetivo a educação científica dos estudantes. Educação essa normalmente contextualizada com a realidade social, científica, tecnológica e ambiental.

De acordo com Mancuso (1993), este tipo de metodologia suscita e propicia um leque de experiências importantes para a formação de um aluno crítico e reflexivo e com ampla visão do mundo. Pavão (2007) corroborando com Mancuso relata que do ponto de vista metodológico as Feiras de Ciências podem propiciar o estímulo para aprofundar estudos e a busca de novos conhecimentos, além de ter a capacidade de proporcionar a discussão de problemas sociais e ambientais.

Assim, buscando avaliar o potencial formador desta metodologia, o presente trabalho pretende analisar a organização/desenvolvimento e impacto na formação cidadã crítico/reflexiva de uma Feira de Ciências de nível regional que foi intitulada 2ª Feira de Ciências da UFG/RC: “Ciência a Flor da Pele”. A mesma contou com a participação de escolas públicas e privadas de Ensino Fundamental 1, Fundamental 2 e Médio e Tecnológico da cidade de Catalão e região. A organização da Feira de Ciências ficou a cargo dos subprojetos Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC), sendo o subprojeto Pibid/Química da mesma instituição o responsável principal pela coordenação das atividades do evento, que ocorreu nos dias 24 e 25 do mês de outubro de 2013 nas instalações da Universidade.



## PROCEDIMENTO METODOLOGICO

Em busca da divulgação científica, juntamente com a construção de conhecimentos para uma formação cidadã, os subgrupos do Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) da Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão (UFG/RC), se organizaram a fim de desenvolver a 2ª edição da Feira de Ciências da UFG/RC. Este é um projeto de extensão cadastrado junto a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Goiás desde o ano de 2011, contando com o apoio de financiamento através do Programa de Bolsas de Extensão e Cultura (PROBEC/UFG). A Comissão Organizadora teve a participação de 33 (trinta e três) pessoas, sendo estes 5 (cinco) coordenadores de área dos subprojetos Pibid dos cursos de Química, Matemática, História, Geografia e Biologia, 3 (três) discentes do curso de Física da mesma instituição e 26 (vinte e seis) pibidianos das diversas áreas do conhecimento citadas acima.

A 2ª Feira de Ciências da UFG/RC: “Ciência a Flor da Pele” ocorreu nos dias 24 e 25 de outubro de 2013. Puderam participar da atividade os estudantes regularmente matriculados em instituições de ensino públicos e privados do Ensino fundamental 1 (1ª ao 5ª ano), Fundamental 2 (6ª ao 9ª ano), Ensino Médio (1ª a 3ª série), Educação de Jovens e Adultos (EJA) (do 6ª ao 9ª ano do ensino fundamental e das séries do Ensino Médio) e Ensino Técnico Profissionalizante. Cada grupo deveria ser composto por dois a três integrantes e um professor orientador do trabalho. Os trabalhos poderiam ser inscritos em 3 categorias distintas: Categoria I: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, que abrangeu os trabalhos das áreas de: Biologia, Física, Matemática e Química; Categoria II: Ciências Humanas e suas Tecnologias, que abrangeu os trabalhos de História, Geografia, Filosofia e Sociologia; Categoria III: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, que abrangeu os trabalhos de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Artes e Informática. Apesar da inscrição em áreas, os trabalhos foram avaliados em níveis de Ensino,

sendo assim julgados em três categorias: Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Médio e Tecnológico.

Para a divulgação da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC nas escolas do município e região os bolsistas do subgrupo Pibid/História desenvolveram uma oficina onde relataram a vida e obra de Leonardo da Vinci, personalidade homenageada do evento. No primeiro dia de Feira, o mesmo subprojeto desenvolveu a oficina “Leonardo Da Vinci: Ciência a Flor da Pele”, onde exibiu e discutiu o filme “O Código da Vinci”, dirigido por Ron Howard. A oficina era voltada aos demais pibidianos do Campus e aberta aos alunos da Educação Básica. Após o filme houve discussões sobre a mensagem do mesmo e também sobre a vida e obra de Leonardo da Vinci.

No segundo dia da Feira de Ciências os grupos formados pelos alunos da Educação Básica de Catalão e região apresentaram os seus trabalhos para os seus pares, para os visitantes da atividade e também para a Comissão Avaliadora do evento. Cada trabalho foi avaliado por uma comissão composta por três professores da Universidade e da Educação Básica; a avaliação obedeceu a alguns critérios previamente divulgados, como: criatividade e inovação; conhecimento científico do problema abordado; aplicação do método científico; relevância do trabalho; aspecto interdisciplinar; clareza e objetividade na apresentação do trabalho; sustentabilidade do projeto; organização geral do trabalho e do painel. Cada item valia 10,0 pontos e a nota final do grupo foi a média aritmética de três avaliações. Os alunos expositores e o público visitante também elegeram o melhor trabalho da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC na categoria voto popular. Ou seja, houve a premiação em quatro níveis distintos: Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2, Ensino Médio e Tecnológico e ainda uma premiação para o voto popular.

Para se avaliar o impacto da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC na formação cidadã dos educandos envolvidos utilizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo. A pesquisa qualitativa caracteriza-se por ter o ambiente natural como fonte de dados descritivos e por considerar os diferentes pontos de vista dos participantes (GODOY,

1995). A observação participante, que não é a contemplação passiva, pois é observando situações que reconhecemos as pessoas e emitimos juízos sobre elas (LAVILLE e DIONNE, 1999) foi uma das ferramentas utilizadas para a coleta de dados. Utilizou-se ainda como instrumento de coleta de dados questionários elaborados com o objetivo de investigar a aceitabilidade da Feira de Ciências e se esta contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem e para uma formação cidadã dos educandos envolvidos na atividade. Segundo Chaer (2011), os questionários possuem uma série de vantagens, sendo de baixo custo, acessíveis, garantem o anonimato e possuem questões objetivas e de fácil tratamento. Quarenta e seis alunos consentiram em participar da pesquisa e responderam ao questionário. Para a discussão dos resultados e para resguardar a identidade dos participantes da pesquisa eles serão identificados por símbolos de A1 a A46.

Para o tratamento dos dados obtidos através dos questionários foi utilizada a Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2007). Este tipo de abordagem corresponde a uma análise qualitativa de dados que se inicia com a denominada unitarização dos textos, que os fragmenta em unidades de significado. Ou seja, os dados (informações) foram separados conforme o significado de cada um. Após a unitarização realizou-se o processo de categorização, que consiste em agrupar as unidades de significados semelhantes em categorias. E por último, na etapa de comunicação, foram elaborados metatextos explicitando as concepções surgidas a partir das informações em combinação com os referenciais teóricos, explicitando as percepções que surgiram a partir da análise das respostas obtidas. Ou seja, a análise das informações compuseram textos interpretativos e argumentativos (MORAES, 2003). Assim, nos tópicos seguintes, serão discutidos os resultados da análise dos questionários levando-se em conta aspectos como perfil dos alunos e os conhecimentos construídos ao longo da participação na 2ª Feira de Ciências da UFG/RC. Para tanto, foram criadas as seguintes categorias que serão discutidas a seguir: 2ª Feiras de Ciência da UFG/RC: Desenvolvendo conhecimentos e atitudes; Importância da 2ª Feira de Ciências na Formação Cidadã dos sujeitos envolvidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A 2ª Feira de Ciências da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC): “Ciência a Flor da Pele”, contou com a participação de escolas públicas e privadas de Ensino Fundamental 1, Fundamental 2 e Médio e Tecnológico da cidade de Catalão e região. Sua organização ficou a cargo dos subprojetos Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC). O evento ocorreu nos dias 24 e 25 do mês de outubro de 2013 nas instalações da Universidade. De um total de 132 alunos inscritos, 66% destes eram do sexo feminino e 34% do sexo masculino, com faixa etária entre 13 e 20 anos de idade. Houve um total de 47 trabalhos inscritos; participaram da Feira 142 alunos, 15 professores orientadores e mais de 600 pessoas que visitaram a exposição, constituídas por alunos da Universidade, comunidade escolar e comunidade em geral, já que a exposição realizada na Universidade tinha entrada gratuita. Os alunos que participaram da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC e responderam ao questionário eram em sua maioria (86%) alunos da rede pública de ensino de escolas pertencentes tanto à Subsecretaria Estadual quanto à Secretaria Municipal de Educação da cidade; os demais (8%) eram alunos de uma escola particular da mesma cidade.

Do total dos participantes que responderam ao questionário, somente 29% já haviam participado de Feiras de Ciências anteriormente, ou seja, a maior parte dos alunos (o equivalente a 71%) participou pela primeira vez de uma Feira de Ciências. Assim, a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC foi a primeira oportunidade para muitos de conhecer/vivenciar a elaboração, produção e desenvolvimento de um projeto investigativo e conseqüente apresentação do trabalhos em uma Feira de Ciências. As autoras deste trabalho consideram que este seja um ponto bastante positivo, pois acreditam que esta seja uma metodologia que possibilita a apropriação de saberes, além de possuir a capacidade de abrir a visão dos alunos, possibilitando assim uma formação cidadã diferenciada e

crítica. Portanto, a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC representou uma possibilidade de formação diferenciada para estes alunos.

A seguir, será realizada a discussão das Categorias formadas através da aplicação da Análise Textual Discursiva para o tratamento dos dados obtidos a partir dos questionários.

## **2ª Feira de Ciências: desenvolvendo conhecimentos e atitudes**

Segundo Hartmann e Zimmermann (2009) o desenvolvimento de uma Feira de Ciências traz benefícios tanto para os alunos quanto para os professores envolvidos nas atividades e mudanças positivas no trabalho em Ciências e em outras disciplinas. Nessa direção, estes autores destacam que são perceptíveis as seguintes mudanças: crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos; ampliação da capacidade comunicativa; mudanças de hábitos e atitudes; desenvolvimento da criticidade; maior envolvimento e interesse; exercício da criatividade que conduz à apresentação de inovações e maior politização dos participantes (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

Através da observação das atividades da Feira de Ciências verificou-se que essas habilidades são de fato acrescentadas na formação pessoal, social e profissional dos alunos. Durante a realização da atividade os alunos apresentaram trabalhos e observou-se que para isto precisaram estudar, pesquisar e interpretar dados sobre o assunto do trabalho de forma a primeiramente entender e assim posteriormente explicá-lo aos visitantes. Acredita-se que este processo permitiu que os alunos aprendessem a aprender de forma autônoma e ainda desenvolvessem diversos conhecimentos e atitudes como: apreender de forma ativa, pois foram chamados a buscar o conhecimento e não recebê-lo de forma passiva; a falar em público e se comunicar, uma vez que tiveram que mostrar seus trabalhos aos visitantes e serem cidadãos críticos, já que foram instigados a buscar as aplicações e implicações sociais e ambientais de seus projetos e a propor soluções para problemáticas do cotidiano.

A fim de se avaliar se os alunos haviam desenvolvido conhecimentos e atitudes durante sua participação nas atividades, no questionário aplicado indagou-se sobre o que eles acreditavam que havia sido acrescentado em suas formações através de sua participação na 2ª Feira de Ciência da UFG/RC; 100% dos alunos afirmaram ter desenvolvido algum tipo de conhecimento e os mais citados foram os seguintes: trabalhar em grupo; aprender de forma diferenciada; pesquisar informações; analisar e selecionar informações; aprender a criar; ter capacidade de formular seus próprios trabalhos e compreender/conhecer as aplicações dos mesmos no cotidiano. Os alunos também relataram que aprenderam a comunicar-se em público, citando que no início sentiam vergonha, mas ao trocar ideias com os visitantes foram ganhando confiança e se expressando, trocando conhecimentos com o público.

Assim, quando os dados obtidos nos questionários foram tratados observou-se que 57% dos alunos afirmaram ter aprendido a pesquisar informações; acredita-se que isso foi possível pois os alunos foram incentivados a buscar informações de forma autônoma e assim tiveram a oportunidade de ser tornarem sujeitos ativos na apropriação dos seus próprios conhecimentos, pois foram os responsáveis pela pesquisa do projeto e por elaborar e desenvolver seus trabalhos. Isso corrobora com uma das mudanças que os autores Mancuso (2000) e Lima (2008) destacam, qual seja, a ampliação dos conhecimentos, pois em uma Feira de Ciências os alunos e professores mobilizam-se para buscar e aprofundar temas científicos que, geralmente, não são debatidos em sala de aula. Há que se acrescentar que aqui neste caso tais temas científicos foram tratados de forma contextualizada, de modo que os conteúdos científicos apareceram sempre vinculados a suas aplicações e impactos sociais e ambientais, características muito importantes para uma formação cidadã e crítica.

Enquanto isso, 28% dos alunos afirmaram ter aprendido a analisar e selecionar as informações a partir da elaboração e do desenvolvimento de seus trabalhos para a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC. Assim, foi alcançado um dos objetivos dos organizadores, pois se notou que os

alunos saíram da posição de alunos passivos para alunos críticos/reflexivos. Isso é bastante importante na formação dos alunos porque é necessária a superação do ensino tradicional, onde os alunos são meros receptores do conhecimento. Ou seja, os alunos tiveram uma mudança de atitude e o desenvolvimento da iniciativa. Para 18% dos alunos esta atividade possibilitou a capacidade de formular seus próprios trabalhos e reconhecer as aplicações dos mesmos no cotidiano. Enquanto isso, 39% afirmaram ter adquirido a capacidade de criar.

Porém, apesar das autoras deste artigo acreditarem que as Feiras de Ciências sejam uma metodologia que pode promover uma aprendizagem significativa, somente 30% dos alunos afirmaram aprender de forma diferenciada. Acredita-se que este resultado seja pelo fato dos mesmos não perceberem que apesar desta atividade não ser desenvolvida dentro das salas de aulas, é capaz de promover a aprendizagem de uma forma indireta, sem que o aluno perceba. Porém, conforme citado anteriormente, todos os alunos afirmaram que desenvolveram algum conhecimento durante o desenvolvimento do trabalho para a Feira de Ciências, o que até parece ser um paradoxo com esta questão. Porém, apesar de se ter uma pequena porcentagem de alunos (30%) afirmando que conseguiram aprender de forma diferenciada, esta é uma variável que foi citada, provando mais uma vez as possibilidades de aprendizado através da metodologia trabalhada.

Verifica-se que os alunos tiveram um posicionamento crítico e autônomo em relação ao desenvolvimento das suas atividades, pois muitos conseguiram formular e criar projetos dentro de sua área de interesse, possibilitando a estes serem pessoas criativas frente as problemáticas da sociedade. Mais uma vez se averigua a capacidade que as Feiras de Ciências têm de melhorar o ensino e formar cidadãos atuantes na sociedade. Trabalhos apresentados em Feiras de Ciências exigem grande mobilização cognitiva e afetiva por parte dos alunos que, orientados por um professor, desenvolvem um trabalho em que exercitam sua capacidade de investigação e de construção de conhecimentos (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009). As leituras, pesquisas, entrevistas, ou a realização de experiências, bem como a

necessidade de sistematização e de preparação da apresentação exigem dos alunos um esforço que requer planejamento e, quando realizado em grupo, trabalho em equipe (MANCUSO 2000; LIMA, 2008).

Segundo a análise dos dados, 35% dos alunos afirmaram ter experienciado o trabalho em grupo. Quando os mesmos foram questionados por que gostaram de trabalhar em grupo, 32% afirmaram ter sido “legal”, divertido e bom, conforme afirmações como as que seguem:

*“É sempre bom trabalharmos em grupos, pois em grupos trocamos ideias e aprendemos a viver socialmente”. (A25)*

*“Encontro de ideias, onde aprendemos [...]” (A6)*

Segundo Mezzari (2009) os trabalhos em equipe favorecem a formação de valores éticos, além de possibilitar a aceitação das diferenças (culturais, políticas, sociais e religiosas), tornando os envolvidos sujeitos críticos, reflexivos e atuantes na comunidade. Os trabalhos em grupo possibilitaram a troca de ideias e conhecimentos, favorecendo uma aprendizagem através da interação social. Assim, através de falas como as citadas, percebe-se que este tipo de atividade aproxima os alunos, além de aproximá-los do professor; ou seja, as Feiras de Ciências promovem a interação entre aluno-aluno e professor-alunos. Müller (2012) considera que uma das ferramentas essenciais para o processo de ensino e aprendizagem é a relação professor-aluno; a autora ainda afirma que esta relação possui a capacidade de dinamizar e dá essência no processo de educação. Enquanto isso, Garcia *et. al.* (2006) relata que a partir do contato, ou seja, quando um aluno se relaciona com outro, o processo de ensino/aprendizagem é melhorado.

Para 28% dos alunos foi importante trabalhar em grupo por possibilitar a cooperação e socialização de informações. Ou seja, com o trabalho em grupo os alunos aprendem a aceitar as ideias e as críticas dos colegas (sociedade). Observou-se um grande entrosamento entre os grupos e alguns chegaram a relatar que é de extrema relevância o desenvolvimento de metodologias que possuam este caráter coletivo. Porém, alguns alunos afirmaram não ter gostado de trabalhar em grupo, conforme depoimentos como os destacados a seguir:



*“Foi complicado trabalhar em grupo, pois uns queriam de um jeito outros de outro”. (A42).*

*“É difícil, nem todos os alunos poderiam encontrar no horário marcado (A25).”*

Mesmo alguns alunos não tendo gostado do trabalho em grupo, acredita-se que esta atividade foi importante em suas formações, pois possibilitou que aprendessem o quanto é importante respeitar as opiniões dos outros, além de tentar resolver os problemas existentes em um grupo. Ou seja, a 2ª Feira de Ciências permitiu que os alunos aprendessem a aceitar críticas e a opinião das outras pessoas, o que é de suma importância para o convívio em sociedade. Assim, a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC propiciou essa maior interação professor-aluno e aluno-aluno, tão difícil de ocorrer em sala de aula, onde rotineiramente o professor acaba sendo o único que fala e expõem opiniões e a troca de ideias acaba prejudicada. Portanto, através das atividades propostas pela 2ª Feira de Ciências da UFG/RC houve a possibilidade de se expandir o diálogo e conseqüentemente melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Para 36% dos alunos que responderam o questionário, a partir da experiência proporcionada pela participação na 2ª Feira de Ciências da UFG/RC estes aprenderam a se comunicar em público. Sabe-se que a formação atual não deve basear-se somente em conteúdo, mas sim em conhecimentos/experiências que os alunos levem para a vida. E a comunicação é um conhecimento de grande importância, tanto para a formação profissional quanto para a pessoal (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009). Os autores ainda enfatizam como a linguagem é um poderoso instrumento de organização das ideias, elaboração e sistematização de conhecimentos. Observa-se que a apresentação de um trabalho em uma Feira de Ciências desenvolve no aluno a capacidade de comunicar e discutir temas de diversas áreas do conhecimento. Assim, o aluno tem a possibilidade de socializar o conhecimento construído de forma autônoma e trocar ideias e novos conhecimentos com seus interlocutores.

No questionário os alunos foram ainda questionados sobre a apresentação de seus projetos e todos (100%) afirmaram que gostaram de suas apresentações. Estes afirmaram que as apresentações permitiram expor suas opiniões, mostrar as etapas dos trabalhos desenvolvidos, além dos pontos positivos e negativos dos mesmos. Relataram ainda o quanto o professor contribuiu para as apresentações em público. Houve alguns relatos como:

*“Conseguí expor todas as etapas de desenvolvimento e conclusão do projeto, enfatizando os objetivos alcançados.” (A22)*

*“[...] gostei, porque conseguimos expor de forma clara e concisa o nosso trabalho.” (A35)*

Devido ao fato dos alunos terem que apresentar seus trabalhos, os mesmos tiveram que buscar o embasamento teórico para tal, além de terem que estudar as aplicações dos trabalhos no cotidiano. Isso é interessante, pois se percebe mais uma vez que os alunos foram incentivados a se tornarem sujeitos ativos na construção de seus conhecimentos, foram estimulados à pesquisa e a serem autônomos e críticos.

Assim, pela análise dos dados obtidos, percebe-se que a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC possibilitou um crescimento positivo na formação dos alunos ao possibilitar o desenvolvimento de diversas atitudes e conhecimentos previstos na Legislação Educacional Brasileira. Os alunos foram retirados da posição passiva/receptora do ensino tradicional; de meros expectadores foram incentivados para a autonomia, para a busca pelo conhecimento, pela criticidade e para a apropriação de conhecimentos. Isto possibilitou que se posicionassem como sujeitos ativos na construção de conhecimentos científicos, sociais, morais e ambientais, conhecimentos estes que são essenciais para atuarem na sociedade de forma crítica e reflexiva, tendo assim uma visão ampla do mundo em que vivem.

Então, após constatar o desenvolvimento de diversas competências e habilidades, percebe-se que a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC: “Ciências a Flor da Pele” se constituiu em uma ótima metodologia que vem de encontro às necessidades discutidas na atual

legislação educacional brasileira de promoção de conhecimentos de forma ativa e crítica para a formação emancipatória dos alunos.

### **Importância da 2ª feira de ciências da UFG/RC na formação cidadã dos sujeitos envolvidos**

Um dos principais propósitos da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC: Ciência à Flor da Pele era o de promover uma formação cidadã integral, consciente, crítica e autônoma. Porém, somente 24% dos alunos admitiram em respostas dadas nos questionários respondidos que a vivência da participação nas atividades da Feira de Ciências lhes proporcionou a almejada formação cidadã. Isso mais uma vez evidencia que nem sempre os alunos percebem que atividades desta natureza, fora de um sala de aula, podem possibilitar uma formação de qualidade, voltada para um crescimento pessoal, profissional, social e ambiental. Porém, todos os dados obtidos se contrapõem a esta afirmação dos alunos, como pode ser verificado nas análises a seguir. Esta resposta negativa dos alunos também pode ser creditada a falta de conhecimento do que seja uma formação cidadã integral do sujeito.

Já de antemão prevendo esta visão, umas das sondagens realizadas pelas autoras foi no sentido de verificar qual a visão dos discentes envolvidos nas atividades da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC sobre a importância da vivência desta metodologia (Feiras de Ciências), para seu crescimento cognitivo, social, ambiental e ético. Neste contexto os alunos foram inquiridos sobre qual sua visão da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC para sua formação. Para 25% dos alunos este tipo de atividade é de suma importância devido ao fato de que durante o desenvolvimento dos trabalhos os participantes foram estimulados a pensar, tomar posicionamentos, além de outras. Alguns relatos interessantes foram obtidas, como:

*“Conhecer e explorar a capacidade de cada um, pois é possível se criar um mundo de maior responsabilidade”. (A30).*

Vale destacar que um dos objetivos primordiais da formação cidadã é que os indivíduos não sejam responsáveis e preocupados simplesmente consigo mesmos, mas que se preocupem também com a sociedade como um todo, numa atitude solidária e benevolente. O que se notou durante a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC é que os participantes demonstraram possuir uma responsabilidade individual e social, ou seja, uma responsabilidade pelo mundo em que vivem.

Alguns trabalhos de destaque (apontados pelos visitantes) foram aqueles que possuíam um caráter de conscientização e demonstravam a responsabilidade pela sociedade em que vivemos, podendo se citar o impacto da extração mineral na cidade, onde os responsáveis pelo trabalho discutiram tanto os benefícios quanto os malefícios da exploração mineral para a região. Outro trabalho de destaque foi o reaproveitamento de resíduos sólidos recicláveis para a criação de uma Oficina de Matemática; neste trabalho os autores discutiram a minimização do consumo e o quanto é importante a reciclagem e a reutilização de materiais. Outro trabalho de grande repercussão foi “AIDS, nem os super-heróis estão livres”; neste os autores abordaram e retrataram algumas doenças sexualmente transmissíveis e discutiram como preveni-las, buscando orientar e informar o público visitante.

Notou-se que os alunos responsáveis pelos trabalhos realmente se engajaram com a problemática do tema abordado, buscando informações sobre a temática e levantando dados para a apresentação desta. Por exemplo, pode-se citar o último trabalho, onde os integrantes do grupo relataram que foram em postos de saúde conhecer sobre o histórico da AIDS na cidade e sobre outras doenças sexualmente transmissíveis; estes fizeram ainda a distribuição de preservativos masculinos e femininos durante o evento para os visitantes que prestigiaram seu trabalho, buscando dialogar com todos sobre a importância da prevenção e os perigos da doença. Assim, observa-se que o desenvolvimento de trabalhos em Feiras de Ciências permite aos alunos serem mais responsáveis, pois a atividade permite refletir mais sobre a sua realidade e os problemas da sociedade, o que consequentemente contribui efetivamente para a formação cidadã dos alunos.

Averigua-se ainda através das falas e da observação das atividades que o contato com outras pessoas dentro do ambiente da 2ª Feira de Ciências da UFG/RC oportunizou aos participantes a apropriação de valores culturais, sociais e ambientais, formação esta prevista na Legislação Educacional Brasileira. As atividades da Feira de Ciências permitiram que os alunos conhecessem pessoas diferentes e trabalhos diversos, permitindo a interação e a socialização com o novo. Como a atividade contou com a participação de alunos tanto do nível fundamental como do ensino médio, sendo estes ainda provenientes de duas realidades distintas, pública e privada e também de escolas de nível técnico e ainda com a visita de alunos da universidade, houve o interação de culturas diferentes, um ponto que muitas vezes não é comum aos alunos dentro de uma sala de aula. Isto proporciona um crescimento cultural e social, importante na formação cidadã dos alunos e que na maioria das vezes não é possível de ser desenvolvido dentro das escolas. Sendo assim, a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC contribuiu para o desenvolvimento social e cultural dos alunos, ponto muito importante, como também para o desenvolvimento do respeito mútuo e a compreensão das diferenças.

Vinte e um por cento (21%) dos alunos ainda afirmaram que a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC possibilitou aprender sobre meio ambiente, como: sustentabilidade, ser um cidadão sustentável e sobre tecnologia. Vale destacar que uma das justificativas dos alunos terem essa visão de educação ambiental é que no regulamento para exposição de trabalhos a Comissão Organizadora incentivou que os alunos trabalhassem com materiais mais sustentáveis e viáveis para o meio ambiente, sendo este um dos pontos de avaliação dos trabalhos. Ainda houve trabalhos apresentados na Feira de Ciências com abordagem com temáticas ambientais, como por exemplo, a maquete de uma casa sustentável e a reciclagem de papel. Caverdon *et. al.* (2006) declara a importância da Educação Ambiental na formação cidadã dos alunos, estando a mesma prevista na Lei 9795/99, na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999), que em seu artigo 1ª afirma que a Educação Ambiental é um dos meios pelo qual o sujeito tem a possibilidade de construção de valores sociais, conhecimentos e atitudes voltadas para uma sociedade sustentável. Destaca-se

que a Educação Ambiental faz parte do processo educativo e é um componente essencial para a formação cidadã, mas é difícil encontrar relatos de dimensão ambiental na sala de aula regular. Desta forma, destaca-se mais uma vez a importância de atividades como a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC que estimulou a consciência ambiental do aluno participante e também do público presente.

Assim, através das análises das respostas dos alunos percebe-se o quanto são importantes atividades como a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC na formação dos alunos; acredita-se que esta realmente foi capaz de promover a formação cidadã prevista na legislação educacional brasileira, pois possibilitou uma ampliação significativa na formação dos alunos como pôde ser observados pelos resultados obtidos, onde podem ser destacados o desenvolvimento da capacidade de pensar de forma autônoma e crítica, de tomar posicionamentos, de se responsabilizar por suas atitudes tanto socialmente como ambientalmente e a possibilidade de interação social e cultural.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização das Feiras de Ciências como um recurso metodológico vem crescendo nos últimos anos; as Feiras de Ciências fogem do modelo tradicional de ensino baseado na transmissão/recepção do conteúdo (modelo da racionalidade técnica, baseado na transmissão do conhecimento ao aluno, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é a tabula rasa que apenas absorve este conhecimento). Estas possibilitam que os alunos vivenciem uma atividade diferenciada, de forma lúdica e prazerosa. A vivência das Feiras de Ciências não é apenas um momento de descontração para o aluno; é um momento em que este é motivado a buscar o seu conhecimento de forma ativa e assim se familiarizar com o mesmo, o que possibilita que o aluno seja autônomo e possa alcançar um aprendizado significativo.

Observa-se que por meio das Feiras de Ciências os alunos se sentem valorizados, percebem a importância de seu trabalho ao

apresentá-lo aos visitantes ao mesmo tempo em que percebem o reconhecimento da comunidade, colegas e professores. Observou-se ainda que as Feiras de Ciências também são uma boa alternativa para promover a aproximação Universidade/Escola, permitindo que os alunos conheçam a Universidade e desmistifiquem a mesma. A partir dos dados obtidos conclui-se que a 2ª Feira de Ciências da UFG/RC: “Ciência a Flor da Pele” promoveu o desenvolvimento de conhecimentos tanto no campo cognitivo quanto no social e ambiental dos educandos. Durante as atividades os alunos tiveram contato direto com outras pessoas (interação social e cultural), tiveram a oportunidade de aprender a pensar de forma autônoma e crítica, e tomar posicionamentos e a se responsabilizar por suas atitudes, aprenderam a criar, aprenderam a trabalhar em equipe, a comunicar-se e principalmente a aceitar as ideias e a diversidade existente entre as pessoas.

No momento em que ocorreu a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências pôde-se observar uma maior interação entre aluno-aluno e ainda que a interação aluno-professor foi estreitada, pois a atividade em ambientes como os de Feiras de Ciências deixam os educandos mais à vontade. Portanto, conclui-se através dos resultados obtidos através dos questionários que as Feiras de Ciências são uma metodologia diferenciada que propiciam uma aprendizagem dinâmica e ativa, onde os educandos se tornam sujeitos ativos na construção do conhecimento, pois estes são responsáveis por pesquisar informações, analisá-las e selecioná-las. Muitas vezes os alunos criam seus próprios projetos, trabalham em grupo, ou seja, as Feiras promovem a aprendizagem baseada na promoção da autonomia, contribuindo para uma formação cidadã, de forma a garantir que os educandos atuem na sociedade em que vivem de forma ativa e diferenciada.

Portanto, as autoras deste trabalho acreditam que as Feiras de Ciências são ótimas metodologias de ensino que podem ser utilizadas na educação básica, pois estas vêm de encontro aos objetivos expressos na Legislação Educacional Brasileira, quais sejam, o de uma formação cidadã, baseada no desenvolvimento da autonomia intelectual, na formação ética e no pensamento crítico.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Química**. MEC/SEF, 1999a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a **Política Nacional de Educação Ambiental** e dá outras providências. Brasília, 1999b.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006.

CAVERDON, C. C., RUCKER, A., KRAY, J.G. **Gincana Ambiental: o despertar da consciência ecológica**. Educação ambiental, vários olhares e várias práticas. Porto Alegre. Editora Mediação, 2006.

CHAER, G., DINIZ, R. R. P., RIBEIRO, E. A. A Técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v.7, n.7, p.251-266, 2011.

GARCIA, E. O., PANVANI, A. A., LIMONGE, P. S. M., COSTA. E. E. M., **Estudo da relação professor/aluno e aluno/aluno**. Anais do 14ª Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP (SIICUSP), São Paulo-SP, 2006.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa e suas possibilidades. **Revista Administração de Empresas – ERA**, v. 35, nº 32, p.57-63, 1995.

HARTMANN, M, A., ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: Interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes do Ensino Médio. Florianópolis, **Anais... VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec.)** pg. 12, 2009.

LAVILLE, C., DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LIMA, M. E. C. **Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar**. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANCUSO, R. A. **Evolução do Programa de Feiras de Ciências do Rio GrandedoSul**. Avaliação Tradicional x Avaliação Participativa. Florianópolis:



UFSC, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

MANCUSO, R. A. Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MEZZARI, S., FROTA, P. R. O., MARTINS, M. C. Feiras multidisciplinares e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica de Investigación y Docencia**. Número 2- p.13, Setembro 2009.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí:UNIJUÍ, 2007.

MOURA, M. A. **Educação científica e cidadania**: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis/Maria Aparecida Moura (Org.). Belo Horizonte: UFMG /Pró Reitoria de Extensão PROEX-UFMG, 2012. 280 p.: il. (Diálogos, 2). Tradicional x Avaliação Participativa. Florianópolis: UFSC, 1993.

PAVÃO, A. C. Feiras de Ciências: Revolução Pedagógica. **Espaço Ciência**, Maio de 2007.

ULHÔA, E., ARAÚJO, M. M., ARAÚJO, V. N.; MOURA, D. G. **A formação do aluno pesquisador**. I Seminário Nacional de Educação Tecnológica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET-MG. Belo Horizonte-MG, 2008.

**Agradecimentos**: ao Edital MCTI/CNPq/SECIS/MEC/SEB/CAPES N ° 50/2012 para a realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas.

## CAPÍTULO 13

### **EDUCAÇÃO ESPECIAL E O ENSINO DE QUÍMICA: utilizando a experimentação como estratégia didática para o ensino de ácido-base**

Fernanda Welter Adams<sup>47</sup>

Rogério Pacheco Rodrigues<sup>48</sup>

Alessandra Timóteo Cardoso<sup>49</sup>

No ensino de química, é fundamental que o professor desenvolva estratégias para a formação de cidadãos críticos, reflexivos com capacidade de interpretar o mundo a sua volta, e a escola tem papel importante na construção desses conhecimentos. No entanto, o despertar a atenção destes alunos tem se tornado um sério problema nas salas de aula para professores, pois a falta de interesse dos estudantes pelo ensino de química, infelizmente, não é novidade.

Muitas das vezes a disciplina não é bem compreendida pelos os alunos, devido ao fato de considerarem esta ciência como algo abstrato e completamente fora do seu cotidiano e, portanto inutilizável. Assim, o ensino da química ao longo dos anos, tem apresentado avanços, como o afastamento das atividades de memorização e da fragmentação ainda

---

47 Licenciada em Química, com Especialização em metodologias do Ensino e Química e Mestrado em Educação (2018) pela Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC). É professora substituta do Instituto Federal Goiano/Campus Morrinhos, no Departamento de Química. E-mail: adamswfernanda@gmail.com

48 Licenciado em Química. Pós-Graduando em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos e aluno da Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba. E-mail: rogeriopachecorp@hotmail.com

49 Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. (IFG), campus Itumbiara. Estagiária da Escola SENAI unidade Itumbiara. Aluna do Programa de Educação Tutorial em Química (PET). E-mail: alessandracardoso22k@gmail.com

muito presentes nos currículos do ensino médio do início do século XX até os dias de hoje (SIQUEIRA; SILVA; FELIZARDO JUNIOR, 2011).

Para tal, é necessário que o educador propicie a aprendizagem do saber científico com uma observação do cotidiano em que está inserido, podendo ser realizado através de diferentes formas, como a realização de Minicursos (SOUZA, SIMÕES NETO e LIMA, 2019), Oficinas Temáticas (RODRIGUES *et al.*, 2019), e atividades experimentais demonstrativas e investigativas, bem como apresentação de trabalhos e elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011).

No ensino de Ciências (Química, Física e Biologia) para os alunos que apresentam algum tipo de deficiência, é importante identificar as habilidades e respeitar o ritmo de aprendizagem de cada um. Diante disso, torna-se necessária a busca de novas metodologias de ensino que sejam acessíveis a todos os alunos e, em alguns casos, de metodologias que atendam às necessidades específicas e capacidades de aprendizagem dos discentes. Instrumentos de aprendizagem como vídeos, jogos educativos, experimentos e o uso de materiais concretos são sistemáticas que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, e, em casos com alunos com Necessidades Específicas<sup>50</sup> (NE), são considerados imprescindíveis, pois podem auxiliar os alunos no processo de construção do conhecimento de modelos e de questionamentos que vão levá-los a compreender conceitos abstratos.

Diante dessa situação, surgiu a seguinte indagação: a atividade experimental pode auxiliar na construção e reconstrução do conhecimento, quando o professor como mediador proporciona a

---

50 Necessidades Específicas - Esta pesquisa utiliza o termo Necessidades Específicas em concordância com o argumento do documento base da Ação TECNEP - Tecnologia, Educação, Cidadania e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Específicas, que entende que cada pessoa com alguma necessidade física, emocional, cognitiva, relacionadas ou não há uma deficiência, apresenta uma necessidade específica, que atende unicamente ao seu caso, e não uma "necessidade especial". Não há no momento nenhum documento ou legislação que justifique o termo "pessoa com necessidade específica", porém já se concorda com essa terminologia.

participação do aluno na resolução de situações problemáticas que possibilitam a compreensão do conteúdo?

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo relatar uma experiência de prática docente com alunos com Necessidades Específicas durante uma aula experimental sobre a identificação de substâncias ácidas e básicas, durante o Componente Curricular de “Química” do Curso Profissionalizante de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na unidade de Itumbiara-GO, Brasil.

## **PRESSUPOSTOS TEÓRICOS**

A legislação “Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva” (BRASIL, 2008 p.15), que garante o acesso das pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades e/ou superdotação à educação regular já fez muito progresso, uma vez que observamos a presença destes sujeitos na escola. Houve uma expansão no número de vagas e há legislação que apoia o ingresso de todas as pessoas à escola, independentemente de suas condições (LEITE; GIORGI; 2004). Conforme nos alerta Skliar (1998), incluir verdadeiramente vai muito além de apenas garantir acesso físico, ou seja, ainda se faz necessário que se amplie as práticas que garantem a permanência e o desenvolvimento destes alunos tanto cognitivamente quanto emocionalmente.

Fernandes e Freitas-Reis (2017) corroboram com essa afirmação dizendo que a educação consiste em propiciar ao indivíduo, pela diversidade de oportunidades e o conhecimento de si e do mundo, a chance de se tornar um cidadão em todos os níveis que se possa atribuir ao termo. Concomitante, a educação deve buscar suas fontes de apoio nos recursos da pessoa, por mais escassos que eles sejam mediante a consideração de suas necessidades.

A escolha do recurso educacional mais apropriado a cada aluno constitui um dos aspectos mais relevantes da educação inclusiva.

O que se mostra um desafio para os professores, principalmente no âmbito do ensino de Química, que possui linguagem específica que usa de representações simbólicas para expressar seus conceitos e procedimentos, como as equações químicas, as fórmulas e os modelos (BENITE *et al.*, 2017).

Sendo assim, Glat e Nogueira (2002) enfatizam que faz-se necessário na educação inclusiva, privilegiar as potencialidades dos alunos, o que significa dizer que o ensino precisa se transformar de forma a atender às necessidades dos estudantes e não o inverso. Dessa forma, professores poderão adotar práticas pedagógicas adaptadas utilizando recursos próprios que atendam cada necessidade individual.

Pensando nessa escolha de um recurso educacional que tenha relevância para o aluno e garanta o desenvolvimento do mesmo juntamente com a aquisição do conhecimento químico, observa-se nas atividades experimentais uma potencialidade de garantir o cumprimento de tal perspectiva. Sendo que, um dos objetivos pedagógicos dos experimentos é mostrar aos alunos que eles podem manusear e controlar eventos, investigar e solucionar problemas, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades que são necessárias à investigação criativa, permitindo-lhes aprender Ciência e sobre a Ciência (HODSON, 1988).

Nos documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências, recomenda-se o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento e incorporando interdisciplinaridade e a contextualização (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011). De acordo com Galvão Filho (2009) se aprender é um processo ativo e contínuo de (re)construção de significados a partir das relações sociais, investigar um experimento mediado pelo professor pode levar o aprendiz a atribuir significado individual ao que está sendo observado, a partir dos conhecimentos construídos nas relações sociais durante a discussão conceitual do experimento.

Mas, observa-se que em sua dimensão prática, os experimentos geram informações que socialmente são obtidas pela visão, como as mudanças de cores nas titulações, as pesagens de solutos, a visualização de volumes de solventes para preparo de soluções ou a identificação

do nível da coluna de álcool ou mercúrio em medidas de temperatura (BENITE *et al.*, 2017). O que muitos professores consideram como um obstáculo a ser cumprido frente, por acreditarem que os alunos com NE não estão aptos a participarem de atividades práticas.

Indo contra essas ideias, destacamos o trabalho de Fernandes, Hussein e Domingues (2017) intitulado *Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial*”, publicado na revista Química Nova na Escola que ressalta a importância da experimentação no ensino de química para alunos com NE, onde os autores desenvolveram uma atividade experimental multissensorial com alunos deficientes visuais, sobre o conteúdo de reações químicas, sendo este, de grande importância para o aprendizado de outros conceitos.

Mortimer e Miranda (1995) consideram este conteúdo como um conceito central para o aprendizado da química, pois abrange diversos outros, sendo que seu entendimento depende do reconhecimento de que a matéria é formada por átomos e que esses átomos são conservados nessas transformações. A atividade experimental desenvolvida pelos autores permitiu o desenvolvimento deste conhecimento pelos alunos, uma vez que eles garantiram a participação dos estudantes e realizaram experimentos simples como, por exemplo, a queima de uma palha de aço e que permitiram os alunos com deficiência visual utilizarem os outros sentidos para a construção do conhecimento.

No que diz respeito à atuação dos professores de Química na realidade da educação inclusiva, percebe-se que muitos trabalhos vêm sendo realizados com o objetivo de oferecer igualdade de oportunidades aos alunos com algum tipo de NE. Diferentes materiais didáticos e metodologias de ensino têm sido desenvolvidos no sentido de atender esses alunos (MIGLIATO FILHO, 2005).

Soler (1999), descreve diversas atividades que podem ser realizadas nas aulas de ciências da natureza, detalhando a importância de se valorizar todos os sentidos humanos para uma observação mais completa e relevante, tanto para cegos quanto para videntes. A isto o autor dá o nome de didática multissensorial. Segundo Ballesterro (2006) a aprendizagem requer do aluno estratégias de síntese e análise.

Na didática multissensorial, considera-se que cada canal sensorial se caracteriza por ter, prioritariamente, um tipo de percepção que corresponde ou com a síntese ou com a análise. B a l l e s t e r o (2006) destaca também através das proposições de Soler (1999) que, a audição, o olfato, a visão e o paladar são sentidos sintéticos, ou seja, possuem, uma percepção global dos fenômenos. Já o tato é um sentido analítico, pois é capaz de perceber um fenômeno mediante a soma de percepções concretas (SOLER, 1999 apud BALLESTERO, 2006). Para se produzir um aprendizado significativo, o aluno deve combinar as técnicas de análise e de síntese; portanto, a multissensorialidade no ensino aborda os elementos necessários para essa finalidade, por colocar em funcionamento tanto os sentidos sintéticos como os analíticos.

Nas ciências, a didática multissensorial dá a oportunidade aos alunos de conhecerem os fenômenos por diversos sensores possíveis, dessa forma os alunos têm a oportunidade de tocar, sentir o gosto, ver, ouvir e cheirar, sempre que possível, os materiais multissensoriais, dando assim a possibilidade de alunos com e sem necessidades específicas terem uma melhor assimilação dos exemplos e exercícios propostos pelo professor. Além do que a didática multissensorial oferece caminhos de grande interesse para a inclusão dos alunos com deficiência visual (SOLER, 1999, p.21).

Outro trabalho que destacamos é o de Benite *et al.* (2017) intitulado “*A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado*” que descreve o relação da experimentação com as Tecnologias Assistivas (TA) que são ferramentas capazes de facilitar a vida das pessoas com NE, inclusive no processo de ensino e aprendizagem. Estes desenvolveram o termômetro vocalizado buscando atender as necessidades de alunos com deficiência visual, a seguir uma descrição do equipamento:

O termômetro vocalizado usado no experimento foi projetado a partir da necessidade dos alunos medirem ou acompanharem a variação de temperatura de substâncias ou misturas, visando participações mais efetivas e autônomas por Deficientes Visuais (DV) ou qualquer outro aluno, independentemente de sua especificidade.

Em sua segunda versão, o equipamento possui comandos específicos e os desenvolvimentos do hardware e do software foram baseados na especificidade do grupo pesquisado: a temperatura é vocalizada pelo aparelho em português e inglês. O equipamento contém dois botões de comando (on-off e medida), possui dimensões de 12cm x 8cm x 5cm, pode ser alimentado pela rede elétrica convencional ou via USB, possui cabo com sensor de temperatura que varia de -10°C a 200°C e mostrador com informações sobre a temperatura medida e a instituição de procedência (BENITE et al., p. 247, 2017).

Observa-se por meio da descrição do termômetro vocalizado que este busca ajudar o deficiente visual a romper a barreira sensorial do toque, procedimento comumente utilizado em experimentos realizados em laboratórios de química. Em temperaturas altas, porém, o acesso à informação pelo toque é impedido pela possibilidade de queimaduras, dificultando a manipulação do objeto de estudo, o registro e a interpretação conjunta do fenômeno simulado. Isso porque a pele humana é um órgão sensorial dotado de terminações nervosas (receptores cutâneos) responsáveis pela obtenção de estímulos térmicos e sensações dolorosas (BENITE *et al.*, 2017).

Salienta-se também o trabalho de Ribeiro *et al.*, (2014), que desenvolveram uma estratégia didática experimental com vinte e oito alunos ouvintes e dois surdos no ensino de “Cinética Química”, a qual consistiu em uma aula teórico-prática com do 2º ano do Ensino Médio. Para a contextualização da atividade os autores realizaram os experimentos de determinação de concentração de alvejante na reação, a influência da temperatura em uma reação, a velocidade da reação dos comprimidos efervescentes e a batata espumante.

Já Mendonça, Oliveira e Benite (2017), propuseram e desenvolveram uma Intervenção Pedagógica (IP) para o ensino de “Conceito de Misturas” no ensino de ciências para alunos surdos, utilizando a experimentação. Os resultados obtidos mostraram que é possível trabalhar com equipe multidisciplinar (professor de química, e professor de ciências bilíngue que domine a Libras). As autoras afirmam que a estratégia de ensino utilizada mostrou ser uma opção que resguarda a apresentação do conceito, de forma visualmente clara



(proporcionada pela experiência realizada), bem como possibilitou que os alunos se tornassem autores de seus experimentos, desencadeando maior interesse e autonomia.

Outro trabalho encontrado na literatura foi de Oliveira, Mendonça e Benite (2017), que exploraram o conceito de “Substância (simples e composta)” no ensino de ciências para surdos.

Em relação aos alunos com Deficiência Intelectual (DI), o ensino de Química é ainda mais desafiador, uma vez que, dependendo do grau de comprometimento cognitivo, o aluno pode ter a sua capacidade de buscar explicações lógicas e desenvolver posturas críticas limitada, dificultando a construção de modelos para os conceitos abstratos da Química.

Dessa forma, alunos com DI não podem ser privados do acesso ao conhecimento, uma vez que possuem capacidade de desenvolvimento cognitivo quando motivados e incentivados principalmente pelos professores, esses, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem e que devem ter preparação e conhecimento de métodos que reflitam na aprendizagem efetiva do seu aluno.

Recentemente Campos e Lira (2017), estudaram as questões que traspassam a deficiência intelectual no ponto de vista acadêmico. Desse modo, avaliaram-se a eficiência de metodologias adaptadas no ensino de Funções Inorgânicas, para alunos com deficiência intelectual através do experimento “sopro mágico”. Os resultados obtidos revelam que há eficiência de atividades práticas no entendimento de conteúdos da disciplina de Química. Sendo assim, é notório o interesse do aluno deficiente intelectual pelo assunto abordado, uma vez que a prática desperta a curiosidade dos alunos pelos fenômenos que ocorrem ao longo das atividades lúdicas experimentais.

Vigotski (1997), alerta que os alunos com deficiência intelectual apresentam capacidade de desenvolvimento acadêmico, se

[...] lhes ensinam de outro modo, aplicando métodos e procedimentos especiais, adaptados às características específicas de seu estado, devem estudar o mesmo que todos os demais alunos, receber a mesma preparação para a vida futura, para que depois participem nela, em certa medida, como os demais (p.149).

No mesmo âmbito Falcão Júnior e Lira (2017), desenvolveram metodologias lúdicas, por meio de aulas teóricas e práticas para trabalhar os conteúdos de Ligações Químicas, Substâncias Iônicas, (moleculares e metálicas, eletrolíticas e não eletrolíticas) e a Tabela Periódica e suas características, de forma a facilitar o aprendizado de alunos com DI. O projeto foi desenvolvido com 40 (quarenta) alunos, destes, 2 (dois) com diagnósticos de DI leve.

Através destes trabalhos mencionados, pode-se observar a importância da experimentação para o ensino de Química com alunos com Necessidades Específicas.

## **CAMINHOS DA ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

Este relato do desenvolvimento de uma aula experimental sobre o conteúdo químico de ácidos e bases com alunos com NE, trata-se de uma investigação que possui elementos da pesquisa participante: *“a) o problema se origina na comunidade ou no próprio local de trabalho; b) a finalidade última da pesquisa é a transformação estrutural fundamental e a melhoria de vida dos envolvidos.”* (DEMO, 1984, p. 77). Para Brandão (1999), na pesquisa participante “pesquisadores e pesquisados são sujeitos de um mesmo trabalho comum, ainda que com situações e tarefas diferentes”. A pesquisa participante apresenta uma abordagem processual de articulação de um conhecer e agir contribui diretamente para resolução de problemas de interesse coletivo (BORTEF, 1984; BRANDÃO, 1984; GAJARDO, 1986; DEMO, 1989; CORCEGA, 1992; LAURELL *et al.*, 1992; ABBOTT *et al.*, 1993; HOLLANDA, 1993; MELLO, 1994, 1996; MELLO *et al.* 1995; CORNWALL & JEWKES, 1995).

De caráter dialético emancipatório, essa metodologia tem como princípio fundamental uma forma de participação onde todos pesquisadores e população são sujeitos de um mesmo processo de exercício de cidadania objetivando transformação social. Portanto, a pesquisa participante consiste na participação real do pesquisador com o grupo pesquisado. Neste caso o professor de Química é o próprio

pesquisador, que pesquisando sua ação (que não se configure aqui a pesquisa-ação) pretende integrar-se à educação especial de forma consciente e, não corroborativa com o conflito apresentado pelas políticas públicas nacionais.

A abordagem adotada na pesquisa caracteriza-se como qualitativa. Para Bogdan e Biklen (1994), as características da investigação qualitativa são múltiplas, dentre elas destacam-se algumas que mais se relacionam com este estudo: o fato de que os pesquisadores se inseriram no ambiente natural da escola para a coleta e produção de dados, participando ativamente e utilizando-se de muita sensibilidade na interpretação e descrição dos dados, que analisaram indutivamente para configurar temas e elaborar as conclusões quanto aos sentidos e significados elaborados pelos alunos durante as atividades.

Fernandes, Hussein e Domingues (2017), afirmam que neste tipo de pesquisa, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são as verdadeiras bases, sendo que o uso de ferramentas estatísticas não é necessário, uma vez que o ambiente natural é a fonte da coleta de dados, e o pesquisador é o instrumento-chave.

Para a coleta dos dados desta pesquisa, utilizou-se como instrumento o questionário, o qual foi respondido pelos alunos após a realização do experimento. Lakatos e Marconi (2003), afirmam que o questionário é um instrumento de pesquisa muito eficiente, pois permite a obtenção de respostas mais rápidas e precisas, há maior liberdade nas respostas e atinge maior número de pessoas simultaneamente.

Os alunos foram orientados a não se identificarem, respeitando a ética na pesquisa com o intuito de analisar o perfil dos estudantes do curso. Assim, algumas representações foram utilizadas nesse trabalho, mas, de modo geral, as características observadas nelas o servem para representar os demais estudantes. Identificamos os estudantes como A1, A2, A3, A4 [...].

Dessa forma, a pesquisa se originou da inquietação na prática de um Professor de Química bilíngue na Língua Brasileira de Sinais (Libras) e de uma aluna do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - *Campus*

Itumbiara (IFG – Itumbiara), a qual desenvolve o estágio supervisionado não curricular no acompanhamento de alunos com deficiência intelectual no Curso Profissionalizante de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na Unidade de Itumbiara-GO, Brasil, atendendo a demanda de uma Indústria Sucroalcooleira da Região que trabalha com Pessoas com Necessidades Específicas por meio do Programa Veja Diferente.

Este curso tem como objetivo proporcionar aos participantes meios para que o mesmo desenvolva competências sociais, metodológicas, organizativas e específicas em conformidade com as normas estabelecidas, por meio da aquisição de sólidos conhecimentos dando condições para o educando realize com habilidade, resultando em ações planejadas, garantindo ao educando a condição de laborabilidade para o exercício da cidadania.

Assim, ao término do curso o aluno será capaz de auxiliar na realização de operações nos processos de produção de açúcar e álcool do setor sucoenergético, aplicando habilidades que propiciem a ampliação de capacidades pessoais, sociais e técnicas para lidar com controles e operações dos processos industriais, de acordo com os procedimentos e normas técnicas, observando a responsabilidade socioambiental e de segurança e saúde do trabalho (SENAI, 2015).

Na pesquisa de Pacheco *et al.*, (2017), a qual teve como objetivo verificar com funcionários de laboratórios de duas usinas de açúcar e álcool da região de Itumbiara/GO, as possíveis influências que o ensino de Química exerce sobre os processos que desenvolvem em suas atividades, constatou-se que o processo de ensino desta disciplina deve ser conduzido de forma a facilitar o percurso dos estudantes tanto para a continuação dos estudos, na formação técnica ou superior, quanto para a inserção no mercado de trabalho. Os autores ainda salientam que é interessante destacar a necessidade de ofertar atividades extracurriculares que possam auxiliar no processo de formação presente no Ensino Médio, como visitas técnicas, palestras, cursos extracurriculares e outros. Além disso, é importante promover a formação continuada dos professores para que eles possam aproximar os conteúdos curriculares às necessidades futuras dos alunos.

No estado de Goiás, o crescimento do setor de produção de açúcar e álcool tem favorecido a expansão do Ensino e implantação de cursos em que o foco principal aborda conceitos de Química. As discussões sobre as diferentes abordagens dos conteúdos dessa disciplina têm sido cada vez mais recorrentes, enfatizando a necessidade de correlacionar os conceitos com o dia a dia dos estudantes (RIBEIRO; BARRETO, 2012).

Neste contexto, a Educação Profissional e Tecnológica vem ocupando uma posição estratégica importante como elemento de alavancagem, junto com outras políticas e ações públicas, para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), em seu relatório sobre políticas públicas para a educação profissional e tecnológica em termos universais, e no Brasil em particular, vem se destacando como elemento estratégico para a construção da cidadania e para uma melhor inserção de jovens e trabalhadores na sociedade contemporânea (BISPO, 2015).

Segundo Cordão (2006), o enfoque dado à educação profissional supõe a superação total do entendimento tradicional desse tipo de educação como simples instrumento de uma política de cunho assistencialista, ou mesmo como linear ajustamento às demandas do mercado de trabalho. Desta forma, segundo o autor a educação profissional é considerada como uma importante estratégia para que os cidadãos, em número cada vez maior, tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade contemporânea.

Para o desenvolvimento da atividade relatada, a Estratégia de Ensino (EE) foi planejada com o objetivo de contextualizar e estabelecer uma relação entre teoria e prática do conteúdo de Ácidos e Bases com alguns produtos que são manipulados no dia a dia dos alunos, como: alvejantes, sabão em pó, vinagre, água potável e leite. Para Petrucci e Batiston (2006, p. 263), a palavra estratégia esteve, historicamente, vinculada à arte militar no planejamento das ações a serem executadas nas guerras, e, atualmente, largamente utilizada no ambiente empresarial. Porém, os autores admitem que:

[...] a palavra “estratégia” possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada.

Desse modo, as EE são métodos ou técnicas desenvolvidas para serem utilizadas como meio de alavancar o processo de ensino e a aprendizagem. Zapp *et al.* (2014), afirma que o conhecimento de ácidos e bases faz parte de muitas situações cotidianas dos estudantes como, por exemplo, a ingestão de um antiácido utilizado para amenizar a acidez estomacal, materiais de limpeza, e a ocorrência de chuvas ácidas ou ainda a partir de determinações políticas, econômicas e sociais que envolvem as indústrias e o seu consequente impacto ambiental.

É pertinente ressaltar, que o experimento aqui relatado trata-se da primeira aula experimental com os alunos que têm necessidades específicas do curso de Auxiliar de produção de açúcar e álcool, realizada no laboratório de química da instituição. A turma possui 19 alunos ao todo, com idades entre 21 a 60 anos sendo 57% do sexo masculino e 43% do sexo feminino. Nota-se que na turma conta com alunos jovens e adultos, com isso é necessário o docente adaptar sua prática pedagógica respeitando as vivências e experiências já adquiridas pelo aluno durante sua trajetória de vida. Além disso, os alunos apresentam diferentes tipos de deficiência sendo, dois alunos com déficit intelectual, uma aluna surda, quatro alunos com deficiência visual (baixa visão) e doze alunos com deficiência física.

No Quadro 1, é apresentado o planejamento da aula experimental desenvolvida.

### Quadro 1. Planejamento da Aula Experimental

Planejamento da Aula Experimental	
<b>Tempo</b>	01 aula de 4 horas
<b>Temática</b>	“Ácido e Base”
<b>Metodologia</b>	A atividade prática sobre o conceito de ácido e base utilizou de reagentes e materiais alternativos, os quais são utilizados no dia a dia. Optou pela entrega de roteiros com os procedimentos descritos, para facilitar o entendimento destes alunos.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trabalhar os conceitos de ácido e base;</li><li>- Apresentar aos alunos o comportamento de alguns indicadores quando inseridos em substâncias ácidas e básicas;</li><li>- Relacionar alguns materiais utilizados no dia a dia que possuem características ácido e base;</li></ul>
<b>Recursos</b>	Vidrarias Laboratoriais, soluções aquosas de: HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaOH, KOH, HNO <sub>3</sub> , água potável, suco de limão, vinagre, água sanitária, sabão em pó, limpador multiuso, e indicadores: Alaranjado de Metila, Azul de Bromotimol, Fenolftaleína, Indicador Universal, Papel de tornassol azul e Papel de tornassol vermelho.

**Fonte:** Autoria Própria

De início a professora explanou o conteúdo em sala de aula, utilizando slides com o uso de ilustrações e imagens, que representasse as substâncias ácidas e básicas do cotidiano, para que assim facilitasse o entendimento da aluna surda. A atividade foi desenvolvida em três etapas principais: aplicação de um questionário inicial para traçar o perfil dos alunos estudados como: sexo, idade e suas necessidades específicas e sua percepção sobre a matéria Química, montagem e realização de uma aula prática com o apoio do Intérprete de Libras e a graduanda que faz o acompanhamento com os alunos com deficiência intelectual e posterior aplicação de um novo questionário para verificar a eficácia da aula proposta.

A segunda aula consistiu na execução da aula experimental, onde os alunos foram encaminhados para o Laboratório de química da escola e divididos em quatro grupos para realizar a aula prática. Os materiais utilizados na aula foram: Soluções aquosas de: HCl (ácido clorídrico) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico), NaOH (hidróxido de sódio), KOH (hidróxido de potássio), HNO<sub>3</sub> (ácido nítrico), água potável, suco de

limão ( $C_6H_8O_7$  – ácido cítrico), vinagre ( $CH_3COOH$  – ácido acético), água sanitária, sabão em pó, limpador multiuso, e os indicadores: Alaranjado de Metila, Azul de Bromotimol, Fenolftaleína, Indicador Universal, Papel de tornassol azul e Papel de tornassol vermelho. Vidrarias como Becker e tubos de ensaio também foram utilizados durante a execução dos experimentos. Após a divisão, o professor auxiliou na leitura do roteiro e explicou cada experimento com um produto, para que os alunos fizessem o mesmo com as demais soluções.

## **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

### **Procedimento I: Indicador Universal e pHmetro**

Levando em consideração a limitação de cada aluno, optou-se por trabalhar a experimentação qualitativa, a qual os alunos podem reconhecer visualmente e diferenciar os ácidos e bases através da ação dos diversos tipos de indicadores, por meio da coloração. O tema proposto justifica-se pelo fato de atender todas as demandas dos alunos e um assunto importante e fundamental para a formação de conceitos em Química, uma vez que no próprio organismo parte das reações que acontecem apresentam características de reações de ácidos e bases, como aquelas que mantêm o equilíbrio químico do sangue.

Além disso, ácidos e bases estão presentes em materiais do nosso dia a dia, tais como: alimentos, medicamentos, produtos de higiene pessoal e produtos de limpeza, entre outros. No cotidiano as palavras, “ácido” e “base” são usadas para indicar características de alguns materiais, como por exemplo, quando uma pessoa se refere a um determinado sabão neutro ou básico, uma fruta que é ácida, são expressões que conseguimos entender. Entretanto, na Química essas características não são atribuições de um determinado material e sim é considerada ácida ou básica de acordo com as possíveis reações ou interações que faz com outras substâncias (FIGUEIRA e ROCHA, 2001).



Levando em consideração o ensino de Química para as pessoas surdas, que tem como língua predominante a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), é interessante mencionar que áreas específicas como da Química é carente em sinais, o que pode comprometer a construção conceitual destes alunos no processo de ensino e aprendizagem, impossibilitando uma interação efetiva da Libras com a Química. No entanto, podemos refletir sobre o porquê da inóipia de tais sinais, não somente na área de Química, mas também em áreas afins, uma vez que o surdo conhecedor dos conceitos específicos e a comunidade surda são fundamentais para a criação e validação de um sinal (SOUZA; LIMA; PÁDUA, 2014).

O objetivo desta prática era que os alunos conseguissem realizar a associação entre a cor representada no indicador universal quando mergulhada em nas soluções, com as faixas de pH descritas na caixa do indicador e posteriormente fazer a comparação dessas faixas com o resultado medido no pHmetro. Inicialmente, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur os alunos teriam que enumerar 14 béqueres e adicionar cerca de 30mL de cada solução aquosa descritas no Quadro 1. Após organizar os materiais sobre a bancada, os alunos “mergulharam” o papel do indicador universal, o qual indicava o pH, fizeram as observações e anotaram os resultados. Posteriormente, os alunos realizavam o mesmo procedimento, porém utilizando o aparelho de pHmetro.

## **Procedimento II: Indicadores Ácido-Base**

Neste experimento, os alunos deveriam identificar 16 tubos de ensaio em quatro sequências de 1 a 4 e colocar aproximadamente 5mL de cada uma das respectivas soluções aquosas:

Tubo 1: HCl

Tubo 2: NaOH

Tubo 3: Leite de Magnésio

Tubo 4: Vinagre comercial

Após organizar os tubos nessa sequência em quatro fileiras, os alunos colocaram de 3 a 5 gotas de fenolftaleína na primeira sequência, na segunda alaranjado de metila, na terceira azul de bromotimol, na quarta vermelho de metila, e deveriam anotar as cores observadas, como mostra a Figura 1.

**Figura 1.** Cores obtidas após a aplicação dos indicadores ácido e base: Fenolftaleína, alaranjado de metila, azul de bromotimol e vermelho de metila na solução de HCl.



**Fonte:** Autoria Própria.

### **A experimentação desenvolvida: um olhar para o desenvolvimento dos alunos**

Com base nas análises dos trabalhos publicados na literatura, notou-se que as pesquisas envolvendo o ensino de Ciências e o ensino de estudantes com deficiência são voltadas para a prática em sala de aula

e uso materiais didáticos. A Educação Inclusiva concebe a escola como um espaço de todos, no qual os alunos constroem o conhecimento segundo suas capacidades, expressam suas ideias livremente, participam ativamente das tarefas de ensino e se desenvolvem como cidadãos, nas suas diferenças.

É necessária, uma escola em que todos os alunos estejam inseridos sem quaisquer condições pelas quais possam ser limitados em seu direito de participar ativamente do processo escolar, segundo suas capacidades, e sem nenhuma delas possam ser motivos para uma diferenciação que os exclua das suas turmas (SOUSA; LOPES e MAIA, 2014).

Assim, é pertinente mencionar o quanto é válido a utilização de atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem para esse público de alunos, visto que a turma conta com diferentes faixas etárias, e alunos que possuem algumas limitações para seu desenvolvimento cognitivo. Os resultados obtidos por meio dos questionários foram analisados e convertidos em gráficos para facilitar a interpretação dos dados, e para dar uma visão geral das particularidades do processo ensino aprendizagem desses alunos jovens e adultos da educação especial.

Evidencia-se que os alunos que participaram da experimentação sobre ácidos e bases apresentam diferentes tipos de deficiência, e devido a este fato, optou-se, pelo uso de uma experimentação qualitativa, uma vez que a adaptação de atividades experimentais as necessidades dos alunos deve garantir aos alunos uma discussão/reflexão em torno do fenômeno estudado. Essa discussão permite um maior interesse dos alunos para com a Química e os estimulam para a aquisição do conhecimento científico.

No questionário inicial, os alunos foram perguntados sobre sua visão da disciplina de Química, pois se trata de uma disciplina mais complexa e requer um estudo maior sobre as propriedades dos conteúdos para melhor entendimento. Era notável que os estudantes sentiam dificuldade antes da aula prática, visto que apenas com a apresentação inicial dos conceitos “ácido” e “base” o contato dos

mesmos com o conteúdo não era suficiente para que eles pudessem construir seu conhecimento de maneira efetiva. Verificando os dados pode-se notar que apesar da maioria (63%) dos alunos gostarem de estudar disciplina, uma grande parte (37%) ainda tinha um receio quanto à matéria, pois segundo eles além da disciplina ser complicada, eles não viam acontecimentos relacionados a Química no cotidiano em que estão inseridos, ou seja não sabem onde aplicar a Química no dia a dia.

Segundo Araújo (2017), a falta de interesse na disciplina pela não visualização da aplicação da química no cotidiano pode afetar na dificuldade que os estudantes têm na aprendizagem da disciplina de Química. Sendo assim, era preciso buscar uma forma de contextualizar o ensino de Química, usando fatores que os alunos pudessem refletir e relacionar até mesmo com o contexto industrial em que estão inseridos.

Nessa perspectiva, Masseto (1992) afirma que a aula deve ser considerada como vivência, ou seja, o ensino e a aprendizagem devem estar ligados à vida dos alunos e sua realidade. A sala de aula deve ser um espaço que permita e estimule discussão, estudo, pesquisa, ou seja, o aprendizado.

É preciso transformar a vida de sala de aula e da escola, de modo que possam vivenciar-se práticas sociais e intercâmbios acadêmicos que induzam à solidariedade, à colaboração, à experimentação compartilhada, assim como o outro tipo de relações com o conhecimento e a cultura que estimulem a busca, o contraste, a crítica, a iniciativa e a criação (GOMEZ; SACRISTÁN, 1996).

Após a realização das aulas os alunos foram novamente questionados, com o intuito de se conhecer a sua opinião frente à aula ministrada, além de acompanhar o processo de construção de conhecimento dos alunos.

De acordo os resultados pode-se comprovar que a maioria dos estudantes pesquisados (95%) consideraram que a aula prática ministrada foi importante para o estudo da Química, facilitando o seu aprendizado. Pode-se considerar que a disciplina de Química tornou-se mais atrativa com a aula no laboratório pelo fato que os estudantes viram no laboratório, contextos químicos que foram contextualizados com seu cotidiano, motivando-os a desenvolver sua aprendizagem.

De acordo com Garcia e colaboradores (2017), demonstrar ao aluno porque ele precisa estudar determinados conteúdos, pode estimulá-lo para a construção do conhecimento, além disso, é fundamental aliar o ensino de química à realidade do aluno.

Com base nas observações do professor, durante a realização da prática também foi possível notar que os estudantes demonstraram bastante empolgação, principalmente ao colocar os indicadores ácido-base nas substâncias, pelo fato das soluções mudarem de cor na presença desses indicadores.

Destaca-se que participaram deste experimento alunos com baixa visão, que para execução do experimento e identificação das substâncias ácidas e básicas tiveram que aproximar as vidrarias dos seus olhos, mas que isto não se apresentou como dificuldade para o desenvolvimento da aula. Partindo dos pressupostos de que, de acordo com Silva, Machado e Tunes (2011), o ensino de Química deve contemplar seus três níveis de abordagem: o macroscópico, o microscópico e o representacional.

Sob essa ótica, quando investigamos o processo de ensino e aprendizagem, não identificamos diferenças significativas na aprendizagem de alunos com deficiência visual quando são abordados o nível microscópico e o nível representacional. O nível microscópico caracteriza-se pelo seu alto grau de abstração ao abordar conceitos como os de átomo, molécula, ligação química, distribuição de carga. Neste caso, distanciamos desses conceitos como nosso mundo imediato exige de todos os alunos uma grande capacidade de articulação de ideias e construção de modelos mentais. Nesse aspecto os alunos com deficiência visual não se diferenciam em nada dos demais alunos e conseguem elaborar os conceitos (RAPOSO; MÓL, 2011, p.296).

Entretanto, para complementar o aprendizado dos alunos com baixa visão, fez-se uso também do pHmetro que fornece o valor numérico do pH com precisão, o que facilitaria o desenvolvimento dos alunos em questão. Com relação ao uso deste equipamento, observou-se que os alunos com deficiência física demonstraram algumas dificuldades, mas essa foi rapidamente suprida pelos demais colegas da turma.

Um fator de grande importância para o desenvolvimento da atividade experimental com estes alunos foi a interação, que foi

observada a todo o momento durante a realização da aula. Destacamos que a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio o indivíduo adquire conhecimento.

De acordo com Moreira (1999), o simples fato de estar em um meio social não garante o desenvolvimento cognitivo. Para o autor, o desenvolvimento cognitivo é alcançado quando ocorrer a conversão das relações conseguidas socialmente em funções psicológicas e mentais. A conversão das dessas relações dá-se através da mediação – atividade indireta que auxilia na reconstrução interna de operações externas.

Nesse contexto, pode-se notar que durante a realização da atividade prática alguns alunos conseguiram relacionar o que acontece dentro da usina de açúcar e álcool, quando é preciso corrigir o pH do processo, utilizando alguns reagentes que foram manuseados por eles na aula, para que não haja perda dos produtos finais. Isso pode ser visto de maneira extremamente positiva, pois de acordo com Ferreira e colaboradores (2017), a contextualização do ensino, em especial do ensino de Química, é uma forma de dar significado aos conteúdos ministrados em sala de aula, podendo ainda apontar para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma positiva na sociedade em que estejam integrados.

Depois dessas observações, fez-se necessário buscar opiniões sobre a aula para avaliar se a experimentação contribuiu no enriquecimento dos conceitos dos alunos. Para que haja melhora em futuros experimentos que irão ser aplicados para essa turma, foi questionado aos alunos acerca do conhecimento obtido com a prática.

Baseando-se nos dados pode-se comprovar que a maioria (94,7%) dos alunos achou que a experimentação facilitou a aprendizagem do conteúdo de ácido e base. Superando assim as dificuldades na aprendizagem destes conceitos. Autores como Paink (2015) afirmam que uma das causas dessas dificuldades no ensino da Química pode estar relacionada com o tipo de abordagem empregado nos livros didáticos, ou seja, as aulas focam na discussão das nomenclaturas e definições das funções inorgânicas, sem discutir sua aplicação no cotidiano. Em geral, a abordagem das definições de ácido e base acontece de forma

cumulativa e progressiva, desconsiderando o contexto em que elas foram originalmente desenvolvidas (VOS; PILOT, 2001; PAIK, 2015). Portanto, a aula experimental ministrada foi diferenciada e eficiente na construção do processo de ensino e aprendizagem dos alunos NE.

Com relação ao aprendizado de ácidos e bases alguns estudantes deixaram relatos positivos sobre a aula, como podemos observar nos excertos a seguir:

*A2: “Aprendi que em quase tudo na usina precisa de Química”*

*A9: “Dentro das funções da Indústria a Química é muito importante, pois a partir do conhecimento da disciplina nós podemos observar os dados dentro dos setores e tomar decisões”*

*A11: “Aprendi que a Química é importante porque nos ajuda no dia a dia, principalmente com produtos que utilizamos em casa”*

*A12: “Muito importante no aprendizado do processo fabricação de açúcar e álcool”*

Nunes et al., (2017), destacam que o ensino contextualizado com atividades experimentais é uma das melhores ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Assim, pode-se notar que os estudantes conseguiram refletir e construir seu conhecimento de maneira protagonista. Dessa forma, a utilização de outras metodologias e recursos de ensino se torna interessante, principalmente a que considera o contexto no qual essas definições foram elaboradas ou criadas, e que sejam discutidas no momento adequado, pensando no significado dos conceitos ensinados para a vida dos estudantes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

Portanto, na atividade experimental enunciada, buscou fazer essa relação pensando no processo de ensino e aprendizagem dos alunos envolvidos, isso é evidenciado quando os relatos posteriores a realização da prática são comparados a questão aplicada anteriormente, que alguns alunos justificaram que não gostavam da disciplina, pois não viam onde aplicá-la no cotidiano, e posterior a experimentação os estudantes mencionam a importância de se estudar Química para o processo de fabricação de açúcar e álcool na Indústria que estão inseridos bem como, em casa, nos produtos que utilizam.

Sendo assim, acredita-se que a aula experimental desenvolvida contribuiu para a aprendizagem dos alunos com necessidades específicas, garantindo a estes a aquisição de conhecimento e também um espaço de maior interação com os colegas e professor o que se mostra eficiente para o seu desenvolvimento cognitivo e também emocional.

## **CONCLUSÃO**

Ao elaborar e aplicar a aula prática acerca do tema “ácido e base” para os estudantes com necessidades específicas, no componente “Química” do curso auxiliar de produção de açúcar e álcool, pode-se observar relevantes melhoras no processo de ensino-aprendizagem desses indivíduos. A aula aplicada pode ser usada para que os alunos obtenham o conhecimento científico daqueles conceitos empiricamente por eles em outros contextos do cotidiano.

O tema ácido-base apresentado aos estudantes por meio da experimentação se mostrou muito eficaz, pois despertou o interesse dos alunos, que ficaram mais participativos o longo da aula. A inclusão também foi perceptiva, pois como foram divididos em grupos, um ajudou o outro durante a execução da atividade.

Além disso, a visualização dos experimentos facilitou o entendimento dos alunos com déficit intelectual e da aluna surda, uma vez que o conhecimento para esses estudantes se constitui de modo totalmente visual. A experimentação teve boa receptividade por parte dos alunos, possibilitando a estes relacionar a Química com o seu local de trabalho também, pois os estudantes conseguiram observar fenômenos relacionados a mudança de pH no processo de fabricação de açúcar e álcool, entendendo a importância de se estudar a disciplina e refletindo acerca do cotidiano.



## REFERÊNCIAS

ABBOTT, K.; BLAIR, S. & DUNCAN, F. Participatory research. **Canadian Nurse**, v. 89, p. 25-27, 1993.

ARAUJO P. M.; A experimentação de química forense como recurso motivacional para o ensino de Química. In.:**XIII Congresso Nacional de Educação. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas.** ANAIS...Curitiba, 2017.

BALLESTERO, A. Multissensorialidade no Ensino. Semana de artes visuais do Recife, 10 a 16 de Setembro de 2006.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; BONOMO, F. A. F.; VARGAS, G. N.; ARAÚJO, R. J. S.; ALVES, D. R. Observação inclusiva: o uso da tecnologia assistiva na experimentação no Ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 02, p. 94-103, 2017.

BISPO, F. C. S. Formação Profissional e cidadania: A contribuição do PRONATEC. In.: **XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.** ANAIS...Rio de Janeiro, 2015.

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

BORTEF, G., 1984. Pesquisa participante: proposta e reflexões metodológicas. **Repensando a Pesquisa Participante** (C. R. Brandão, org.), pp. 51-81, São Paulo: Brasiliense.

BRANDÃO, C. R., 1984. Pesquisa Participante. São Paulo: Brasiliense.

BRANDÃO, C. R. **Pesquisa Participante**/Carlos Rodrigues Brandão (org.). – São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

CAMPOS, S. V.; LIRA, A. L. Metodologias Alternativas para o Ensino da Química aos Deficientes Intelectuais. In: **Congresso Nacional de Educação,** 2017. ANAIS...Editora Realize, 2017, v. 01.

CARDOSO, V. R. Vocabulário da Língua Brasileira de Sinais: Contribuições no Contexto Nutricional. **Revista Sinalizar**, v. 3, n. 1, p. 20-39, 2018.

CORDÃO, F. Desafios Imediatos da Educação Profissional. **B. Tec. Senac**, v. 39, n. 3, p. 148-153, 2013.

CORCEGA, T. F. Participatory research getting the community involved in health development. **International Nursing Review**, v. 39, n. 6, p. 185-188, 1992.

CORNWALL, A.; JEWKES, R. What is participatory research? **Social Science and Medicine**, v. 41, n. 12, p. 1667-1676, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DEMO, P. **Metodologia em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1989.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa participante: mito e realidade**. Rio de Janeiro: SENAC/DM, 1984.

FALCÃO JUNIOR, A. O.; LIRA, R. M. A. Eletrólitos e Tabela Periódica no Processo de Aprendizagem de Aluno com Deficiência Intelectual: O Ensino De Química Atento à Educação Inclusiva. In.: **Congresso Nacional de Educação. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas**. ANAIS...Curitiba, p. 23874-23885, 2017.

FERNANDES, C. F.; HUSSEIN, F. R. G. S.; DOMINGUES, R. C. P. R. Ensino de Química para Deficientes Visuais: A Importância da Experimentação num Enfoque Multissensorial. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 02 p. 195-203, 2017.

FERREIRA, M. C. S.; JÚNIO, M, B.; FERREIRA, L. C. S. Uma análise das categorias de contextualização no ensino de ciências. In: **Ciências da natureza e formação de professores**. FALEIRO, W. ASSIS, M. P. Jundiaí-SP: Paco, 2017. p. 177-186.

FIGUEIRA, A. C. M.; ROCHA, J. B. T. Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases. **Revista Ciências & Ideias**, v.3, n.1, p.1-21, 2011.

FERNANDES, J. M.; FREITRAS-REIS, I. Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 186-194, 2017.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva:** apropriação, demandas e perspectivas. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

GARCIA, E. M. S. S.; PEREIRA, K. S.; FIALHO, N. N. Metodologias Alternativas para o ensino de Química: Um relato de experiência. In.: **XIII Congresso Nacional de Educação. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas.** ANAIS... Curitiba, p. 23689-23699, 2017.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. L. L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. **Integração**, v. 24, p. 22-27, 2002.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

HOLLANDA, E. Práticas alternativas de pesquisa: alguns questionamentos sobre as potencialidades e limites da pesquisa-ação e pesquisa participante. In: **Participação Popular, Educação e Saúde: Teoria e Prática** (V. V. Valla & E. N. Stotz, org.), p. 23-56, Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1993.

LAURELL, A. C.; NORIEGA, M.; MARTINEZ, S. & VILLEGAS, J. Participatory research on workers' health. **Social Science and Medicine**, v. 34, p. 603-613, 1992.

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

LEITE, Y. U. F.; GIORGI, C. A. G. Saberes docentes de um novo tipo na formação profissional do professor: alguns apontamentos. **Revista do Centro de Educação**, v. 29, n. 2, p. 135-145, 2004.

MASETTO, M. T. Aulas vivas: tese e prática de Livre Docência. 2 ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1992.

MELLO, D. A. A pesquisa participante como método de intervenção na transmissão das parasitoses. **Revista de Patologia Tropical**, v. 23(Sup.), p. 44-45, 1994.

MENDONÇA, N. C. S.; OLIVEIRA, A. P.; BENITE, A. M. C. O Ensino de Química para Alunos Surdos: O Conceito de Misturas no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 4, p. 347-355, 2017.

MIGLIATO FILHO, J. R. **Utilização de Modelos Moleculares no Ensino de Estequiometria para Alunos do Ensino Médio.** 2005. 130

f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2005.

MORTIMER, E. F. MIRANDA, L. C. Transformações: Concepções de estudantes sobre Reações Químicas. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 23-26, 1995.

NUNES, R. C. N.; SILVA, C. H.; BERNARDES, G. C.; FIELD'S K. P. Contextualização para o ensino de Química com a produção artesanal do polvilho de mandioca. In: **Ciências da natureza e formação de professores**. FALEIRO, W. ASSIS, M. P. Jundiaí- SP: Paco, 2017. p. 375-381.

OLIVEIRA, A. P.; MENDONÇA, N. C. S.; BENITE, A. M. C. Intervenção Pedagógica no Ensino de Ciências para Surdos: Sobre o Conceito de Substância (Simples e Composta). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 06, p. 76-94, 2017.

PACHECO, E. P.; PEREIRA, D. T.; GOULART, S. M.; SANTOS, J. P. V. O ensino de Química e sua relação com o mundo do trabalho em duas usinas de açúcar e álcool. **Tecnia**, v. 2, n. 2, p. 25-46, 2017.

PAIK, S. H. Understanding the Relationship Among Arrhenius, Brønsted-Lowry, and Lewis Theories. **Journal of Chemical Education**, v. 92, n. 9, p. 1484-1489, 2015.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. **Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade**. In: Peleias, Ivam Ricardo. (Org.) Didática do ensino da contabilidade. São Paulo: Saraiva, 2006.

RAPOSO, O. N.; MÓL, G. S. A. **A diversidade para aprender conceitos científicos**. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. O ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, p. 287-311, 2011.

RIBEIRO, R. N.; BARRETO, S. O papel do professor no processo de ensino - aprendizagem de química na educação para jovens e adultos (EJA). In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 16., 2012, Salvador. ANAIS... Salvador: Eneq, 2012.

RIBEIRO, E. B. V.; COSTA, L. S. O.; ROCHA, A. P. B.; BORGES, T. G.; VAZ, W. F.; BENITE, A. M. C.; RIBEIRO, M. S. L. O Ensino de Química para alunos Surdos e Ouvintes: Utilizando a Experimentação como Estratégia Didática para o Ensino de Cinética Química. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis**, n. extra, p. 808-816, 2014.

RODRIGUES, R. P.; SILVA, F. F. A.; FARIAS, W. R.; FARIA, D. M.; VIEIRA, L. M.; RESENDE, E. C. Pilhas e Baterias: Desenvolvimento de Oficina Temática para o Ensino de Eletroquímica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 240-255, 2019.

SENAI-GO. GEP-GO. **Plano de Curso de Aprendizagem Industrial: Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool**. Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais. Qualificação Profissional / Qualificação Profissional. Goiás, Formação Inicial e Continuada de Trabalhadores. Goiânia, 2015. 74p.

SKLIAR, C. A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos, MALDANER; O. A. (orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2011.

SIQUEIRA, R. M.; SILVA, N. S.; FELIZARDO JUNIOR, L. C. A Recursividade no Ensino de Química: Promoção de Aprendizagem e Desenvolvimento Cognitivo. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 04, 2011.

SOLER, M. A. Didáctica multissensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

SOUZA, C. L.; LIMA, V. L. S.; PÁDUA, F. L. C. Abordagem interdisciplinar para a criação e preservação de novos sinais para dicionários terminológicos em libras. **Acta Semiótica et Linguística**. v. 19 n. 1, p. 76-90, 2014.

SOUSA, A. E. M.; LOPES, B. B.; MAIA, M. B. P. Educação Inclusiva na Educação Profissional: Um Estudo de Caso à Luz da Experiência em uma Escola Estadual de Educação Profissional no Município de Santa Quitéria-Ce. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 01, n. 07, p. 107-114, 2014.

SOUSA, S. F.; SILVEIRA, H. E. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 01, p. 37-46, 2011.

SOUZA, L. O.; SIMÕES NETO, J. E.; LIMA, A. P. A. B. A Dinâmica do Contrato Didático no Ensino de

Calorimetria por Resolução de Situações-Problema: A Simultaneidade de Duas Relações Contratuais. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 1, p. 33-40, 2019.

VIGOTSKI, L. S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1997.

VOS, W.; PILOT, A. Acids and Bases in Layers: the stratal structure of an ancient topic. **Journal of Chemical Education**, v. 78, n. 4, p. 494-499, 2001.

ZAPP, E.; NARDINI, G. S.; COELHO, J. C. SANGIOGO, F. A. Estudo de Ácidos e Bases e o Desenvolvimento de um Experimento sobre a “Força” dos Ácidos. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 04, p. 278-284, 2015.

## CAPÍTULO 14

### **INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO: elaboração de uma proposta por um grupo de professores de Química do Ensino Médio**

Isabela Vieira da Silva<sup>51</sup>

Andréia Francisco Afonso<sup>52</sup>

A literatura da área de Educação atribui à avaliação escolar inúmeras finalidades, dentre as quais, possibilitar a reflexão sobre o que e como se aprende, e também como se ensina. Ela deve ser compreendida como um processo que permite acompanhar o ensino e a aprendizagem durante todo o ano letivo, e por isso, não deve ficar restrita ao ato de julgar e classificar os estudantes de acordo com o desempenho alcançado, pois

[...] a avaliação escolar é um meio e não um fim em si mesma; está delimitada por uma determinada teoria e por uma determinada prática pedagógica. Ela não ocorre num vazio conceitual, mas está dimensionada por um modelo teórico de sociedade, de homem, de educação e, conseqüentemente, de ensino e de aprendizagem, expresso na teoria e na prática pedagógica (CALDEIRA, 2000, p. 122).

Silva e Moradillo (2002, p. 34) indicam um outro papel para a avaliação escolar, baseando-se na perspectiva dialética de educação.

---

51 Licenciada em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF; Mestre em Química, área de concentração Educação em Química pela UFJF; Doutoranda em Química no Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF. E-mail: isabelavdsilva@gmail.com

52 Licenciada em Química pela Universidade de Uberaba e Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos; Professora do Departamento de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora. - E-mail: andreia.afonso@ufjf.edu.br

[...] na concepção dialética a avaliação vai se voltar para a dinâmica da criação, pois os alunos são vistos como participantes ativos do processo de aprendizagem. De coadjuvantes de um processo de conhecimento que tende a se esgotar naqueles ensinamentos, os estudantes passam a atores e autores do aprender a aprender, avançando através do exercício da crítica e da avaliação.

Além disso, acreditamos que a avaliação escolar pode ir além, significando um recurso auxiliar ao aluno, que proporciona a reflexão sobre o que foi apresentado em sala de aula e o estabelecimento de relações entre os diferentes assuntos abordados em uma mesma disciplina ou várias, além de verificar se é preciso uma retomada nos estudos, de modo a compreender, de fato, os conceitos. Nesse sentido, para Luckesi (2009, p. 81),

[...] a avaliação deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. Se é importante aprender aquilo que se ensina na escola, a função da avaliação será possibilitar ao educador condições de compreensão do estágio em que o aluno se encontra, tendo em vista poder trabalhar com ele para que saia do estágio defasado em que se encontra e possa avançar em termos dos conhecimentos necessários. Desse modo, a avaliação não seria tão-somente um instrumento para a aprovação ou reprovação dos alunos, mas sim um instrumento de diagnóstico de sua situação, tendo em vista a definição de encaminhamentos adequados para a sua aprendizagem.

Complementando essa ideia, Hoffmann (2011, p. 17) acrescenta à avaliação um sentido associado a interatividade e a reflexão:

[...] a avaliação é a reflexão transformada em ação. Ação, essa, que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento de todos os passos do educando na sua trajetória de construção do conhecimento. Um processo interativo, através do qual educandos e educadores aprendem sobre si mesmos e sobre a realidade escolar no ato próprio da avaliação.

Ainda em relação ao docente, Romão (2011) afirma que esse “se estiver atento aos processos e mecanismos de conhecimento ativados



pelo aluno, mesmo no caso de ‘erros’, terá oportunidade de rever e refazer sua prática docente” (p. 93).

[...] o professor, na medida em que está atento ao andamento dos seus alunos, poderá, através da avaliação da aprendizagem, verificar o quanto o seu trabalho está sendo eficiente e que desvios está tendo. O aluno, por sua vez, poderá estar permanentemente descobrindo em que nível de aprendizagem se encontra, dentro de sua atividade escolar, adquirindo consciência do seu limite e das necessidades de avanço. Além disso, os resultados manifestados por meio dos instrumentos de avaliação poderão auxiliar o aluno num processo de automotivação, na medida em que lhes fornece consciência dos níveis obtidos de aprendizagem (LUCKESI, 2009, p. 83).

Entretanto, o modo como os professores agem é quase unânime, acreditando que ao dar notas aos alunos, ou simplesmente aplicando provas, estão realizando avaliação (HOFFMANN, 2011). Nesta perspectiva, a avaliação pode ser concebida apenas como uma forma de verificar o conhecimento pontual do aluno, no sentido de julgamento de valor (HAYDT, 2008; ROMÃO, 2011). Essa menção se refere a própria origem da palavra, do latim *a-valere* que significa ter ou dar valor (LUCKESI, 2009). Utilizá-la desta maneira não proporciona resultados tão positivos para o processo de aprendizagem dos alunos e de ensino dos professores.

De acordo com as características mencionadas nos parágrafos anteriores, e nos apoiando no trabalho de Luckesi (2011), podemos afirmar que, nessas situações, o que está sendo realizado é exame e não avaliação. O quadro 1 apresenta aspectos que diferenciam avaliação e exame.

**Quadro 1:** Diferença entre avaliação e exame.

AVALIAÇÃO	EXAME
Voltada para o futuro	Voltado para o passado
Busca soluções para as dificuldades encontradas	Permanece aprisionado no problema
Centrada no processo e no produto, ao mesmo tempo	Centrado no produto final
Insere a complexidade	Simplifica a realidade
Não é pontual	É pontual
É diagnóstica: inclusiva, democrática, dialógica	É classificatório: seletivo, antidemocrático, autoritário.

**Fonte:** Luckesi, 2011.

De acordo com Luckesi (2011), os exames são classificatórios, sendo excludentes por natureza, simplificam a realidade assumindo que o aluno é o único responsável pelo resultado de sua aprendizagem, valorizam as notas dos estudantes que “são operadas e manipuladas como se nada tivessem a ver com o percurso ativo do processo de aprendizagem” (p. 18). Deste modo, os exames possuem a finalidade de constatar o nível de desempenho do estudante em um determinado tempo fixado: “o passado é tomado como o tempo em que o estudante teve oportunidade de aprender; se não aprendeu, a responsabilidade é dele” (LUCKESI, 2011, p. 193).

Em contrapartida, o mesmo autor aponta que toda avaliação é constitutivamente diagnóstica e, desta forma, não assume uma característica de classificação e tem como finalidade subsidiar “uma intervenção construtiva e criativa” (LUCKESI, 2011, p. 197), visando a melhoria da aprendizagem do aluno. Ela “leva em consideração o que estava ocorrendo antes, o que está ocorrendo agora e o que ainda pode vir a ocorrer no futuro, próximo ou distante” (LUCKESI, 2011, p. 195), além da “complexidade das variáveis que intervêm na produção dos resultados considerados intermediários ou finais [para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos], pois somente atuando sobre elas e reduzindo os seus efeitos é que a aprendizagem poderá vir a ser satisfatória” (p. 191).

De acordo com o exposto anteriormente, podemos constatar que os exames pouco contribuem para a aprendizagem dos estudantes. Contudo, eles vêm sendo utilizados com mais frequência pelos professores, em detrimento da avaliação, que pode ser classificada de acordo com o período e finalidade em que é utilizada.

## **CLASSIFICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES ESCOLARES**

A avaliação escolar é classificada por diferentes autores a partir dos objetivos propostos para a mesma e o período em que ela é utilizada. Neste trabalho, apresentamos as classificações propostas por Haydt (2008) e Hadji (2001).

De acordo com Haydt (2008), as três classificações para a avaliação escolar são: diagnóstica, somativa e formativa. A avaliação diagnóstica consiste basicamente em constatar a aprendizagem do aluno, o que ele já aprendeu e o que ainda não e, por isso, normalmente, ela é utilizada no início do ano, ou bimestre.

A avaliação somativa – também chamada de classificatória – tem a função de julgar, certificar e classificar os estudantes de acordo com o desempenho alcançado, baseando-se apenas em notas e não, necessariamente, no processo de aprendizagem dos mesmos. Portanto, este tipo de avaliação “consiste em classificar os alunos de acordo com níveis de aproveitamento previamente estabelecidos, geralmente tendo em vista sua promoção de uma série para outra, ou de um grau para outro” (HAYDT, 2008, p. 18).

Já a avaliação formativa ocorre ao longo do processo de ensino e aprendizagem e tem como finalidade auxiliar a aprendizagem dos alunos, o que, conseqüentemente, influencia a prática do professor. Acreditamos que este tipo de avaliação está associado a avaliação diagnóstica, pois de posse do diagnóstico dos estudantes, uma ação pedagógica pode ser desenvolvida, a fim de favorecer a aprendizagem.

Já Hadji (2001) classifica a avaliação de três formas: prognóstica, cumulativa e formativa. Para o autor, a avaliação prognóstica é aquela que ocorre anteriormente a “ação de formação”<sup>53</sup> com a finalidade de ajustar aquilo que será ensinado ao nível de conhecimento do estudante. O autor acrescenta ainda que utiliza o termo prognóstica, e não diagnóstica, por entender que toda avaliação já possui uma característica diagnóstica “na medida em que identifica certas características do aprendiz e faz um balanço, certamente mais ou menos aprofundado, de seus pontos fortes e fracos” (p. 19).

A avaliação cumulativa é aquela realizada ao fim da ação de formação, possuindo a função de constatar a aprendizagem do aluno.

---

53 Ação de formação, segundo Hadji (2001), pode ser “tanto uma breve sequência [exposição de uma ideia e/ou explicação de um conteúdo em uma aula ou de uma unidade de ensino, por exemplo] [...] quanto algo muito mais longo (um semestre de aulas na universidade, por exemplo)” (p. 19).

Nela, “faz-se um balanço das aquisições no final da formação, com vistas a expedir, ou não, o ‘certificado’ de formação. Tendo intenção certificativa (quer haja ou não emissão efetiva de um diploma)” (HADJI, 2001, p. 19).

A avaliação formativa, por outro lado, é contínua e realizada ao longo do processo de ensino e aprendizagem, junto à ação de formação, e tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem dos educandos.

A avaliação formativa informa os dois principais atores do processo. O professor, que será informado dos efeitos reais de seu trabalho pedagógico, poderá regular sua ação a partir disso. O aluno, que não somente saberá onde anda, mas poderá tomar consciência das dificuldades que encontra e tornar-se-á capaz, na melhor das hipóteses, de reconhecer e corrigir ele próprio seus erros. (HADJI, 2001, p. 20).

Entendemos que a avaliação diagnóstica abordada por Luckesi (2009, 2011) possui características próximas a avaliação formativa de Hadji (2001) e Haydt (2008) e os exames, também descritos por Luckesi (2009, 2011), se aproximam da avaliação somativa ou classificatória (HAYDT, 2008) e cumulativa (HADJI, 2001).

Apresentamos a seguir, resumidamente, um quadro comparativo das classificações da avaliação, de acordo com as funções que assumem.

**Quadro 2:** Classificação da avaliação escolar segundo Hadji (2001) e Haydt (2008).

Modalidade (tipo)		Propósito (para que usar)		Época (quando aplicar)
HAYDT	HADJI	HAYDT	HADJI	
Diagnóstica	Prognóstica	Verificar a presença ou ausência de pré-requisitos para novas aprendizagens.	Detectar dificuldades específicas de aprendizagem, para iniciar o ensino a partir do nível de conhecimento que o aluno está.	Início do ano ou semestres letivos, ou no início de uma unidade de ensino.
Formativa	Formativa	Constatar se os objetivos estabelecidos foram alcançados pelos alunos.	Fornecer dados para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem.	Durante o ano letivo, isto é, ao longo do processo de ensino e aprendizagem.
Somativa	Cumulativa	Classificar os resultados de aprendizagem alcançados pelos estudantes, de acordo com níveis de aproveitamento estabelecidos.		Ao final de um ano ou semestres letivos, ou ao final de uma unidade de ensino.

**Fonte:** Hadji (2001); Haydt (2008).

Portanto, o objetivo proposto para este trabalho foi investigar o processo de planejamento e construção da avaliação escolar por um grupo de professores do Ensino Médio, da área de Química, de Juiz de Fora (MG) e região, de modo que esse recurso traga contribuições significativas ao processo de ensino e aprendizagem, considerando a realidade escolar e as políticas públicas implantadas. Nesse sentido, ainda procuramos entender como esses docentes concebem a avaliação escolar, a partir da participação e discussão com seus pares no âmbito da oficina “Avaliação Escolar: vamos discutir essa questão?”; considerada por eles com potencial para que o processo de ensino e aprendizagem seja mais eficiente.

## METODOLOGIA

A partir da análise dos dados, a pesquisa realizada pode ser classificada como qualitativa, pois de acordo com Silveira e Córdova (2009), ela “não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc” (p. 31) e também “com aspectos da realidade que não podem ser quantificados” (p. 32).

Para a pesquisa, oferecemos no segundo semestre de 2017, aos professores de Química atuantes em escolas da Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora (MG), uma oficina constituída de oito encontros semanais, sobre a temática avaliação escolar .

A oficina foi divulgada através de um *folder* e um convite que foram: enviados para o endereço eletrônico das escolas estaduais, por meio da Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora; entregues, pessoalmente, por uma das autoras em cinco escolas estaduais, localizadas na cidade de Juiz de Fora, para ser fixado na sala dos professores; postados nas redes sociais. As três diferentes formas de divulgação do *folder* foram utilizadas para tentarmos alcançar o maior número de professores de Química da Educação Básica de Juiz de Fora (MG) e região com diferentes tempos de formação, experiências e características profissionais.

As inscrições foram de 6 a 22 de setembro de 2017. Ao final deste período, após algumas desistências, quatro professores foram efetivamente inscritos (Quadro 3).

**Quadro 3:** Caracterização dos professores participantes.

Professores*	Ano de conclusão da Licenciatura em Química	Tempo de atuação	Cidade em que leciona	Tempo de atuação na escola vinculada	Período de atuação no PIBID
Olívia	2004	13 anos	Juiz de Fora	12 anos	7 anos (Supervisora)
Théo	2014	3 anos e 8 meses	Simão Pereira	2 anos	1 ano e meio (Bolsista de iniciação à docência)
Aline	2017	7 meses	Ewbank da Câmara e Piau	7 meses	5 anos (Bolsista de iniciação à docência)
Eduarda	2017	7 meses	Juiz de Fora	1 mês	4 anos e meio (Bolsista de iniciação à docência)

**Fonte:** Dados retirados da ficha de inscrição dos participantes e do 1º encontro da oficina. \*Nomes fictícios escolhidos pelos professores participantes.

### **A OFICINA – “AVALIAÇÃO ESCOLAR: vamos discutir essa questão?”**

A oficina, constituída de oito encontros, com caráter de formação continuada, aconteceu no segundo semestre de 2017 em um dos laboratórios do Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, todas as quintas-feiras das 14h às 16h e 30 minutos – com uma carga horária total de 20 horas –, não sendo possível estender esse horário, pois alguns dos professores participantes lecionavam no turno da noite.

Todos os encontros da oficina foram gravados em áudio e vídeo, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFJF – e as observações consideradas relevantes, e que não eram registradas pela câmera de vídeo e pelo gravador, foram anotadas no diário de campo de uma das autoras. Trechos das gravações de áudio e vídeo – aqueles considerados como importantes para responder à

questão dessa pesquisa e aos objetivos – foram transcritos para compor o *corpus* de análise. Eles foram identificados a partir de um mapeamento feito de cada encontro da oficina e das várias idas e vindas ao material gravado. As transcrições permitiram a criação de categorias *a posteriori* que auxiliaram na interpretação dos resultados a partir da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009).

A oficina teve a finalidade de proporcionar aos docentes momentos de leitura e estudo de referenciais teóricos voltados à temática; relacionar os aportes teóricos com a prática avaliativa; refletir sobre a elaboração e aplicação das atuais e futuras avaliações escolares dos participantes; e desenvolver instrumentos avaliativos. Abaixo apresentamos um quadro com as principais ações desenvolvidas ao longo dos encontros da oficina.

**Quadro 4:** Principais ações realizadas durante os oito encontros da oficina.

Encontro	Ações realizadas
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acolhimento do grupo e apresentação dos participantes.</li> <li>- Representação da avaliação escolar por meio de um desenho.</li> <li>- Discussão: concepções iniciais dos professores sobre avaliação escolar.</li> </ul>
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomada da discussão sobre as concepções iniciais dos professores.</li> <li>- Discussão sobre a prática avaliativa realizada por cada participante e o que seria uma avaliação ideal.</li> <li>- Análise e discussão das avaliações atuais dos docentes, a partir dos objetivos propostos para cada questão.</li> </ul>
3º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão dos artigos/textos científicos pesquisados pelos participantes, buscando relacionar a leitura com a prática dos docentes.</li> </ul>
4º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrita individual e em grupo de uma definição para avaliação escolar.</li> <li>- Apresentação de <i>slides</i> sobre alguns referenciais teóricos de diferentes autores que estudam avaliação escolar.</li> </ul>
5º (não presencial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento individual de um instrumento avaliativo que poderia ser utilizado pelos professores em suas aulas, com base nos encontros anteriores.</li> </ul>
6º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação e discussão da proposta dos instrumentos avaliativos elaborados individualmente pelos professores.</li> </ul>
7º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomada da discussão: o que e como seria uma avaliação ideal.</li> <li>- Explicação e início do desenvolvimento da atividade final da oficina – avaliação escolar construída em conjunto pelos docentes.</li> </ul>
8º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação da avaliação planejada e elaborada em grupo pelos professores.</li> <li>- Fechamento da oficina com uma breve avaliação da mesma e uma confraternização.</li> </ul>

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.



As atividades realizadas durante a oficina foram pensadas de forma que os participantes não assumissem uma postura passiva, ou seja, que todos tivessem uma participação ativa nas discussões, compartilhando suas experiências adquiridas durante o exercício do ofício docente, contribuindo com a prática pedagógica uns dos outros. Dessa forma, todos tiveram seus conhecimentos valorizados e respeitados.

Já uma das autoras, que conduziu os encontros da oficina, teve a função de mediadora e não apresentou sua opinião em nenhum momento, para não induzir os professores a uma determinada postura, e sim, motivou-os a participação e reflexão através de questões sobre o tema.

Para que as ideias apresentadas durante as discussões pudessem ser retomadas, organizamos a sequência da oficina com atividades que se complementavam a cada encontro. Essa organização propiciou a construção do conhecimento por parte dos docentes a partir do coletivo até a elaboração do produto final proposto no 7º encontro.

Após o término da oficina, realizamos uma entrevista semiestruturada com os participantes, a fim de complementar algumas informações obtidas ao longo dos oito encontros. As entrevistas foram transcritas na íntegra e assim como a oficina, as transcrições permitiram a criação de categorias que emergiram da fala dos participantes e auxiliaram a interpretação dos resultados a partir da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009).

## **INSTRUMENTO AVALIATIVO – ACOMPANHAMENTO E ANÁLISE DE UMA PROPOSTA NO COLETIVO**

A literatura científica vem mostrando que a prática do exame é fortemente utilizada nas escolas em detrimento da prática avaliativa (BARBOSA, 2012; GALVÃO, 2013; HAYDT, 2008; HOFFMANN, 2011; LEMOS; SÁ, 2013; LUCKESI, 2009; TACOSHI, 2008) e a mudança desta prática não é algo tão simples como sugerem, por exemplo, os professores de Química, participantes da oficina. Um

diálogo estabelecido entre eles durante o 3º encontro mostra essa percepção:

*Olívia: Esse texto, ele fala que para a gente é melhor ser professor da linha tradicional, porque o que a gente tem que fazer é: entender o nosso conteúdo, aplicar numa sala de aula, depois verificar isso, se o aluno aprendeu ou não através de uma prova.*

*Théo: Para o profissional é mais cômodo ser tradicional.*

*Olívia: Isso.*

*Théo: Sim.*

*Eduarda concorda com a cabeça.*

*Olívia: Aprovar ou reprovar o aluno, acabou o trabalho do professor da linha tradicional. Já da linha mediadora não, né.*

*Théo: Eu acho que além de ser mais cômodo, né, a gente esbarra em barreiras externas, que por exemplo: eu preciso preparar esse aluno para fazer uma prova e a prova que ele vai fazer aqui fora é tradicional.*

*Olívia concorda com a cabeça.*

*Théo: [...] Então, assim, por mais que eu queira ser um professor mediador, eu não consigo, porque eu não tenho as ferramentas necessárias, eu não posso abdicar de toda a prova, né, o porquê as provas não são abolidas do método de ensino, exatamente por conta disto, porque, querendo ou não, esses alunos vão ser submetidos a esse tipo de avaliação externa.*

Por meio do diálogo foi possível identificar as críticas que Théo fez em relação à forma como as provas estão sendo elaboradas. Esse tipo de instrumento avaliativo se constitui como o mais difundido pelos professores para verificação e acompanhamento do desempenho dos estudantes ao longo do ano letivo e, por isso, Andrade e Viana (2017) apontam que “o ensino da Química, tem apresentado práticas que estão relacionadas com as abordagens tradicionais de ensino” (p. 508), o que pôde ser percebido também ao longo da oficina.

Além de considerarmos as colocações dos professores no diálogo acima, destacamos ainda que é preciso uma mudança na visão que a sociedade e as escolas têm dos instrumentos avaliativos para que eles sejam usados de forma mais consciente, crítica e eficaz pelos docentes e estudantes. Com isso, as provas e testes devem ser analisados além das notas, já que estas têm

[...] o significado de um indicador de acertos e erros. Esse indicador passa a adquirir sentido a partir da interpretação pelo professor do que ele verdadeiramente representa quanto à produção de conhecimento pelo aluno. A quantificação não é absolutamente indispensável e muito menos essencial à avaliação. Consiste em uma ferramenta de trabalho, útil, somente, se assim for compreendida. Julgo que conceber e nomear o ‘fazer testes’, o ‘dar notas’, por avaliação é uma atitude simplista e ingênua! Significa reduzir o processo avaliativo, de acompanhamento e ação com base na reflexão, a precários instrumentos auxiliares desse processo, como se nomeássemos por bisturi um procedimento cirúrgico (HOFFMANN, 2011, p. 46).

Ainda em relação aos acertos e erros, “o processo de avaliação não pode se limitar a instrumentos com perguntas do tipo reprodutivas ou de memorização. Quando a avaliação é vista como processo, deve revelar a complexidade e a riqueza da aprendizagem de forma produtiva, possibilitando ao estudante aprender a partir de seus erros” (FREIRE; SILVA; SILVA JÚNIOR, 2016, p. 34).

Nessa perspectiva, considerando os fatores citados no diálogo estabelecido entre os professores durante o 3º encontro da oficina, os docentes propuseram, em conjunto, um instrumento avaliativo considerado por eles como ideal (ou mais próximo ao ideal), que pudesse de alguma forma contribuir de modo mais efetivo com o ensino e a aprendizagem, de modo que conseguissem aplicá-lo nas turmas em que lecionam. Théo chega à seguinte conclusão, que foi compartilhada também por Aline, Eduarda e Olivia:

*[...] uma avaliação ideal...aquela definição que a gente fez [se referindo a atividade realizada no 4º encontro – Quadro 4] é o conceito de avaliação. Uma avaliação ideal, lógico, vai ter que englobar aquilo, mas eu vejo muito mais uma situação, independente de ser escrita com um projeto, um júri simulado, é uma situação onde o aluno tem que perceber o problema e usar o conhecimento para resolver esse problema. Essa avaliação que consegue permitir isso seria a ideal ou mais próxima do ideal, né”. (Théo, 7º encontro).*

Ao iniciarem o planejamento em conjunto, os professores, primeiramente, discutiram se através de uma única ferramenta conseguiriam avaliar o aluno de forma adequada. Ao final da discussão,

os professores perceberam que dependeria de qual seria este instrumento escolhido. Segundo eles, a prova poderia ser a escolha. Mas, de acordo com Aline, apoiada por Olívia, quanto maior a diversidade de meios a serem utilizados para avaliar os alunos, mais justa seria a avaliação, pois os alunos são diferentes e possuem modos de aprendizagem diferenciados. Essa concepção é apontada por Liberato (2015, p. 18)

Os vários modos de avaliar dão oportunidade para que cada aluno tenha um melhor rendimento naquela forma de avaliação que se sente mais hábil. Por exemplo, há alunos que tem grande dificuldade de falar em público, logo atividades como seminário é um desafio para ele e pode ser que não tenha um bom rendimento. Mas pode ser que em provas escritas, individuais, ele se sintam mais à vontade e, então, consiga um bom rendimento.

Além disso, Martins e outros (2006) aborda um outro fator para a importância de se usar diferentes instrumentos avaliativos para promover a avaliação: estes fornecem dados para o acompanhamento e o desenvolvimento das diferentes habilidades cognitivas dos educandos, com o auxílio do educador.

O processo avaliativo precisa contar com instrumentos diversificados, de forma que constata diferentes habilidades dos estudantes para identificar, descrever, relacionar, inferir, extrapolar, justificar e argumentar. Assim, o professor terá elementos para identificar os diferentes níveis de entendimento de seus alunos acerca de determinado conteúdo e planejar ações que permitam aos estudantes avançar nesses níveis. (MARTINS *et al*, 2006, p. 69).

Após essa discussão, eles continuaram com o planejamento para a elaboração da avaliação em conjunto. Quando perguntados sobre o que deveriam considerar a princípio, Théo afirmou que precisava saber o que avaliar, qual conteúdo, contudo, Aline, Olívia e Eduarda, disseram que precisavam decidir primeiro como avaliar, por quais meios. Então, decidiram por um projeto envolvendo diferentes atividades.

Na primeira delas, utilizariam um vídeo que pudesse gerar uma questão problema para motivar uma discussão/debate entre os alunos. A partir disso, iriam explorar outras ações que permitissem

avaliar os alunos de diferentes maneiras. Optaram pelo debate ser em grupos pequenos, pois os estudantes ficariam mais à vontade para apresentar suas ideias e seria mais fácil prestar atenção uns nos outros. É importante considerar que

[...] o ato de avaliar, por ser construtivo, constitutivamente exige o diálogo, a negociação. Ele não oferece à autoridade pedagógica o exacerbado poder de aprovar ou reprovar, mas sim um subsídio para construir, com o educando, os melhores resultados da ação pedagógica. E isso implica acolhimento, parceria, aliança e diálogo na busca de objetivos comuns, desejados pelo educador e pelo educando. [...] Acolhimento, diálogo e confrontação são recursos que devem atuar conjuntamente, para que educador e educando possam trilhar na busca dos resultados desejados. [...] O diálogo, em avaliação da aprendizagem, torna-se fundamental para saber de onde cada um dos interlocutores – no caso, o educador e o educando – está falando (LUCKESI, 2011, p. 203).

Em seguida, cada grupo elegeria um membro para apresentar para a turma a que concepção chegaram. Eduarda destacou o fator tempo como algo a ser considerado: número de aulas necessárias para essa atividade.

Na segunda etapa do projeto, seria realizado um experimento investigativo abordando um pouco do conteúdo a ser avaliado. Contudo, acreditamos que para a experimentação ter um caráter investigativo, o roteiro da prática (SILVA, 2019, p. 121-124) como apresentado no projeto proposto pelos professores deveria ser modificado, de modo a não fornecer as possibilidades de respostas aos alunos, antes da realização da prática e antes que eles consigam estabelecer uma reflexão sobre o que está ocorrendo durante o experimento.

Eduarda questionou novamente sobre o tempo. A princípio, os professores não conseguiram determinar, pois dependeria da prática escolhida para ser realizada. Já Olívia se preocupou com o acesso aos reagentes e materiais necessários que não tenham na escola, sugerindo a possibilidade de apoio da UFJF ou do Centro de Ciências da mesma Universidade para obtê-los.

Aline sugeriu que finalizassem o projeto propondo aos alunos uma resposta para a questão problema levantada na primeira aula após o vídeo, mas que essa fosse da forma que os estudantes considerassem a mais adequada: por meio de um vídeo, de um poema, de um experimento (diferente do realizado em sala), de um texto, de um teatro, de uma música, de paródia ou de história em quadrinho. Os professores gostaram da ideia da Aline e decidiram que essa atividade poderia ser realizada em casa e apresentada posteriormente na aula, devido ao tempo e número de aulas que poderiam ser despendidas para a realização da mesma. Olívia questionou ainda se os alunos conseguiriam relacionar os experimentos à questão problema.

Sordi (2001) aponta o uso de questões instigantes que levem o educando ao raciocínio e ao debate a partir delas como alternativas avaliativas que o professor pode utilizar: “criar situações-problema que estimulem a mobilização dos saberes trabalhados e que, por sua crescente complexidade, exijam a interlocução do aluno com os colegas, com a realidade, com demais professores ou especialistas, outras fontes escritas ou orais” (p. 179).

Em seguida, questionaram sobre o que e quando iriam avaliar. A resposta foi unânime: que seria no decorrer do projeto e em todas as atividades: no debate, no experimento e no trabalho final. Só após a finalização do planejamento do projeto é que os docentes escolheram o conteúdo químico a ser abordado na avaliação.

Na discussão para a decisão sobre o ano escolar a que o instrumento avaliativo estaria destinado, inicialmente, os professores cogitaram 1º ano do Ensino Médio, contudo Théo sugeriu equilíbrio químico como tema central, que segundo ele é um dos conteúdos mais difíceis de compreensão.

Então, os docentes definiram os objetivos propostos para essa avaliação: *“Identificar os efeitos da mudança de pressão do ar na captação do oxigênio pelos seres humanos, a partir do exemplo da escalada de alpinistas em montanhas”* (Aline, Eduarda, Olívia e Théo, 8º encontro). De maneira mais específica:

*Definir pressão atmosférica; Citar a composição química média da atmosfera terrestre; Reconhecer que a concentração de gases varia em função da altitude; Descrever objetivamente o mecanismo de trocas e transporte de gases respiratórios; Citar a hemoglobina das hemácias como a substância responsável pelo transporte de gases respiratórios pelo sangue; Associar o aumento do número de hemácias no sangue com a baixa pressão atmosférica das grandes altitudes; Promover a interação dos estudantes e professor-aluno; Facilitar a aprendizagem dos alunos por meio da experimentação e do debate. (Aline, Eduarda, Olívia e Théo, 8º encontro).*

Eduarda faz menção a escolha do conteúdo em sua fala durante a entrevista

*[...] quando os meninos sugeriram equilíbrio químico, eu quase soquei um, né, risos. Ai vem aquela questão da gente saber aceitar, concordar né, sair da zona de conforto, porque não era um tema que eu queria. Eu estava pensando em propor outro tema [...] por exemplo, eu ia propor um tema que eu gosto muito, que é funções orgânicas (Eduarda, entrevista).*

Durante a entrevista Théo comenta também a respeito dessa dificuldade e a problemática com relação ao conteúdo equilíbrio químico, que faz os professores, algumas vezes, optarem por outros assuntos.

*Se eu tivesse ficado de boca fechada na hora que a Olívia estava indo embora ou a Aline, né, uma delas estava indo embora e aí eu fui e abri a boca e falei e o grupo abraçou a sugestão. [...] A minha sugestão ao ver a Aline saindo, foi justamente por se tratar de **um conteúdo difícil, um conteúdo que os alunos têm muita dificuldade, não é tão fácil de relacionar com o dia-a-dia, embora a gente tenha achado várias situações a respeito né.** [...] Então, vamos dizer assim, que é um assunto que apesar de difícil, apesar de pouco discutido, apesar de difícil entendimento, difícil abordagem também, está muito presente no cotidiano, pelo menos do brasileiro que acompanha futebol (Théo, segunda entrevista, grifos nosso).*

Uehara (2005) e Machado e Aragão (1996) abordam esta temática, ressaltando que “o conceito de equilíbrio químico tem sido apontado por muitos autores — e também por muitos professores — como problemático para o ensino e a aprendizagem” (MACHADO; ARAGÃO, 1996, p. 18). Uehara (2005) aponta ainda que poucos estudantes relacionam o equilíbrio químico com o processo de

reversibilidade. Essa mesma autora acrescenta que a partir de sua análise dos livros didáticos sobre o conteúdo de equilíbrio químico, percebeu que

[...] os quatro livros didáticos analisados enfatizam os exercícios nos quais os alunos não relacionam conceitos e aplicam, para estudos dos mesmos, apenas questões semelhantes aos modelos resolvidos pelo próprio autor. O material não é apresentado de forma que seja solicitado ao aluno o entendimento do conceito, ao contrário, ocorre apenas a aplicação simples de algoritmos em razão da memorização (UEHARA, 2005, p. 92-93).

Nesse sentido, Machado e Aragão (1996) dizem ainda que durante o ensino do conteúdo equilíbrio químico, tanto em ações observadas em sala de aula, quanto a abordagem apresentada nos livros didáticos sobre este assunto, está sendo priorizada a parte quantitativa, sendo necessário apenas que o aluno consiga montar e calcular a constante de equilíbrio, deixando a parte qualitativa de lado.

[...] Percebe-se que ao final do estudo desse assunto muitos alunos são capazes de calcular constantes de equilíbrio a partir das concentrações de reagentes e produtos e conseguem prever se “o equilíbrio se desloca no sentido de favorecer a formação de reagentes ou de produtos”. Mas uma investigação mais detida, que buscasse perceber como compreendem o que ocorre em um sistema no estado de equilíbrio no nível atômico-molecular, provavelmente revelaria que essa compreensão fica muito comprometida. **A mera execução mecânica de cálculos, sem o estabelecimento de relação com os aspectos observáveis e mensuráveis**, bem como com aqueles aspectos relacionados aos modelos para a constituição das substâncias, **dificulta e, em alguns casos, pode impossibilitar a compreensão dos aspectos fundamentais do conhecimento sobre o estado de equilíbrio químico** (MACHADO; ARAGÃO, 1996, p. 18, grifo nosso).

O que vai ao encontro da fala de Théó, durante a entrevista, apresentada acima, quando ele sugere um possível motivo disto ocorrer: a dificuldade, muitas vezes, do professor conseguir perceber o conteúdo de equilíbrio químico relacionado com as ações do cotidiano. O resumo do projeto completo está no Quadro 5.



### Quadro 5: Instrumento avaliativo proposto pelo coletivo de professores de Química.

- Público alvo: 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Minas Gerais e EJA.
- Duração do projeto: quatro aulas de 50 minutos cada.

#### Aula 1:

- Apresentação do trailer do filme “Evereste” para abordar o tema “Esporte e Altitude”.
- Organização da turma em grupos para a realização de um debate sobre a seguinte questão problema: “Por que os alpinistas precisam de um período de adaptação antes de escalar montanhas, como a do Evereste?”
- O mediador do debate será o docente da disciplina que, no decorrer da discussão pode introduzir outros questionamentos norteadores: quais são as características da altitude em relação ao nível do mar? Como essas características podem alterar a escalada de uma montanha? Quais são os efeitos fisiológicos causados no organismo em decorrência da altitude? De que forma os alpinistas podem minimizar esses efeitos?

#### Aula 2:

- Realização de uma atividade experimental a fim de abordar os fatores que podem influenciar o equilíbrio químico. As práticas propostas foram: equilíbrio de hidrólise do íon bicarbonato (efeito da concentração), equilíbrio de ionização da amônia (efeito da temperatura), equilíbrio entre os gases  $N_2O_4$  e  $NO_2$  (efeito da pressão).
- Ao final das duas primeiras práticas haverá questões para os alunos responderem:
  - a) No caso da hiper ventilação o que ocorre com o equilíbrio? E da insuficiência respiratória?
  - b) Essas disfunções respiratórias levam a variações do pH do sangue. Com base na resposta à questão anterior, decida qual disfunção causa acidose (diminuição do pH sanguíneo) e qual causa alcalose (aumento do pH sanguíneo).
  - c) Tanto a alcalose como a acidose têm efeitos danosos ao corpo humano. Baseando-se nas observações da experiência, determine se a reação é endotérmica ou exotérmica.
  - d) O que ocorre com o valor da constante de equilíbrio da reação, quando:
    - o tubo de ensaio é aquecido?
    - o tubo de ensaio é resfriado?

– Apresentação de aula teórica expositiva sobre equilíbrio químico. A finalidade desta aula será auxiliar os estudantes na formulação da resposta para a questão problema.

Aulas 3 e 4:

– Os alunos apresentarão a resposta da questão problema de forma livre, como, por exemplo, por meio de vídeo, poema, texto, teatro, música, paródia ou história em quadrinho, entre outros.

**AVALIAÇÃO:** As atividades realizadas pelos alunos serão avaliadas de acordo com os seguintes critérios: abordagem do assunto; forma de apresentação das produções; postura, empenho e participação dos estudantes em todas as etapas do trabalho (debate, prática e apresentação da resposta da questão problema).

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

Percebemos que esse recurso – o projeto – utilizado para avaliação escolar (Quadro 5) vai ao encontro do conceito construído pelo grupo durante o 4º encontro: *“avaliação escolar é um processo a fim de diagnosticar a construção do conhecimento do educando, de forma a torná-los cidadãos críticos perante a sociedade; bem como uma análise da prática pedagógica de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem”* (Aline, Eduarda, Olívia, Théo, 4º encontro).

Podemos caracterizá-lo como uma avaliação que busca soluções para os impasses diagnosticados, que está centrada no processo e no produto, que insere a complexidade, não é pontual e é diagnóstica, democrática, inclusiva e dialógica. Para esses educadores *“há consciência da importância do produto final, mas também há consciência de que, para se chegar a ele, importa investimento no processo”* (LUCKESI, 2011, p. 188), conseqüentemente esta avaliação é contínua, processual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que três fatores ao longo da oficina foram de fundamental importância para que os professores pudessem pensar de forma mais consciente, crítica e eficaz sobre a avaliação escolar e os instrumentos avaliativos: percepção do potencial que a avaliação pode ter, distinguindo as ações de avaliar, examinar e/ou contatar; o uso dos referenciais teóricos durante a oficina, pois, a partir deles, os professores de Química refletiram sobre suas próprias práticas e implicações em suas ações avaliativas futuras; apresentação e discussão em relação as avaliações já aplicadas aos alunos, anteriormente, pelos professores, visto que após esta atividade os mesmos ressaltaram pontos que poderiam fazer a avaliação ser considerada próxima do ideal.

Durante a oficina, percebemos a influência que os exames para ingresso no Ensino Superior têm sobre a prática avaliativa e de ensino dos professores. Além disso, as disciplinas voltadas ao Ensino de Química que os docentes cursaram durante a licenciatura e a participação dos mesmos em projetos na área de Educação durante a formação inicial, as situações do cotidiano dos estudantes, a infraestrutura da escola, os interesses e preferências dos alunos, o perfil da turma e o tempo disponível dos professores, também foram pontos apontados como influenciadores durante o planejamento e elaboração do instrumento avaliativo considerado pelos docentes com potencial para que o processo de ensino e aprendizagem seja mais eficiente, considerando a realidade escolar e as políticas públicas implantadas.

Os docentes apontaram que nesses tipos de instrumentos avaliativos é necessária a presença das seguintes características: diversidade de meios para obter dados para a avaliação (que o professor não avalie utilizando apenas um instrumento, por exemplo, utilizando somente uma prova, um jogo, um experimento); envolver o cotidiano do aluno; participação ativa dos mesmos; questões instigantes que levem ao raciocínio do estudante e não somente à memorização; que leve a uma avaliação formativa.

É importante reforçar aqui, que não consideramos que as provas devam ser extintas do sistema de ensino, entretanto, é preciso uma mudança na perspectiva que a sociedade e as escolas têm deste instrumento avaliativo, para que ele seja usado, assim como qualquer outro, de forma mais consciente, crítica e eficaz por educadores e educandos. Esse, assim como qualquer outro instrumento avaliativo, deveria ser compreendido como um recurso de acompanhamento e investigação do grau de aprendizagem dos alunos e de como está a prática pedagógica do professor, a fim de realizar intervenções julgadas como necessárias para culminar na melhor aprendizagem de seus discentes. Esse acompanhamento da aprendizagem do educando proporciona ao docente, informações que permitam a ele adequar ações que ache necessária em sua aula, de forma a contribuir com a aprendizagem do aluno, enquanto ela ainda está ocorrendo.

Particularmente, é importante destacar que não foi nossa intenção com a oficina e com este trabalho fornecer fórmulas prontas, mas sim indicar caminhos de como fazer, de como elaborar avaliações com potencial para contribuir de maneira mais eficaz com o ensino e com a aprendizagem, segundo professores de Química atuantes na Educação Básica e no Ensino Médio. Dizemos “indicar caminhos”, pois é certo que adaptações devem ocorrer de acordo com o público a que elas serão destinadas.

Acreditamos que o presente estudo pode servir de base e incentivo para novas discussões a respeito do tema no coletivo da escola e nos cursos de licenciatura, de modo que os objetivos propostos sejam contemplados e tragam contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem, de modo a nos direcionar para uma educação de qualidade.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino de química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.

BARBOSA, Flávia Renata Pinto. Avaliação da aprendizagem na formação de professores: estão os futuros professores preparados para avaliar. **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul – 9º ANPED SUL**, v. 9, p. 1-15, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2082/587>. Acesso em 12 Out. 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

CALDEIRA, Anna M. Salgueiro. **Ressignificando a avaliação escolar**. In: \_\_\_\_\_. Comissão Permanente de Avaliação Institucional: UFMG-PAIUB. Belo Horizonte: PROGRAD/UFMG, 2000. p. 122-129 (Cadernos de Avaliação, 3).

FREIRE, Melquesedeque da Silva; SILVA, Márcia Gorette Lima da ; SILVA JÚNIOR, Carlos Neco da. **Análise de Instrumentos de Avaliação como Recurso Formativo**. Química Nova na Escola (impresso), v. 38, p. 33-39, 2016.

GALVÃO, Elaine Cristina. **O compromisso formativo na avaliação da aprendizagem em química: das concepções às abordagens do erro**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, Londrina, 2013.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada**. Tradução de Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001.

HAYDT, Regina C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2008.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação, mitos e desafios: uma perspectiva construtivista**. 41. ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

LEMOS, Pablo Santana; SÁ, Luciana Passos. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n.3, p. 53-71, set-dez., 2013.

LIBERATO, Priscila Azevedo. **Avaliação da aprendizagem no ensino de química: práticas e concepções sob a perspectiva docente**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem como componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 20. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MACHADO, Andréa H.; ARAGÃO, Rosália M. R. Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n. 4, nov., 1996.

MARTINS, C. de C. et al. Avaliação no ensino de ciências. **Presença pedagógica**, v. 12, n. 67, jan./fev., 2006.

ROMÃO, José Eustáquio. **Avaliação dialógica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2011.

SILVA, Isabela Vieira da. **Avaliação escolar: análise do percurso trilhado por um grupo professores de química do ensino médio durante a elaboração deste recurso didático-metodológico**. Dissertação (Mestrado em Química, área de concentração Educação em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

SILVA, José L. P. B.; MORADILLO, Edilson F. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.4, n.1, p.28-39, jul., 2002.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SORDI, Mara Regina Lemes De. Alternativas propositivas no campo da avaliação: por que não? In: **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. CASTANHO, Sérgio; CASTANHO, Maria Eugênia (Orgs). Campinas: Papirus, 2001 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

TACOSHI, Marina Miyuki Akutagawa. **Avaliação da aprendizagem em química: concepções de ensino-aprendizagem que fundamentam esta prática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

UEHARA, Fabia M.G. **Refletindo dificuldades de aprendizagem de alunos do ensino médio no estudo do equilíbrio químico**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

A coleção “**Ciências da Natureza e Formação de Professores**” do II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – II CECIFOP é uma obra financiada pela Capes (Processo 88887.290496/2018-00 Edital 29/2018) e pelo CNPq (Processo: 403787/2018-1 Chamada ARC nº 06/2018 L2). A coleção reuni trabalhos de diversos autores que se debruçam sobre os estudos das Ciências da Natureza e Formação de Professores em diversas perspectivas desde os fundamentos sociais, históricos, políticos, culturais, filosóficos, pedagógicos e psicopedagógicos, inovação e tecnologias, às relações entre a dimensão da Formação de Professores, sujeitos e práticas de ensino em espaços escolares e não escolares, conhecimento e cultura e desigualdades educacionais.

A Coleção possui 7 livros, e este é o Livro 5 da coleção! Boa Leitura! Todos os autores abdicaram, de seus direitos autorais, e têm total responsabilidade sobre os textos apresentados. O livro é gratuito e pode ser baixado na versão e-book no site da editora Kelps no seguinte endereço <https://kelps.com.br/catalogo/>



### Sobre os organizadores

**Wender Faleiro** - Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais e Doutor em Educação pela UFU. Pós Doutor em Educação pela PUC-GO. Atualmente é Professor da Unidade Acadêmica Especial de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão. Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores - GEPEEC e Vice-Líder do Núcleo de Extensão e Pesquisa em Educação e Desenvolvimento do Campo – NEPCampo. E-mail: [wender.faleiro@gmail.com](mailto:wender.faleiro@gmail.com).

**Marina Valentim Barros** - Possui Doutorado em Ensino de Ciências (com ênfase em ensino de Física) pela Universidade de São Paulo (USP), mestrado em ensino de Física pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.(PUC-MG) e graduação em Física licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atualmente é professora da Universidade Federal de Catalão. Tem experiência na área de ensino de Física, com ênfase em Ensino de Mecânica Quântica. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC, UFG-RC. E-mail: [marinote@gmail.com](mailto:marinote@gmail.com)

**Mauro Antonio Andreata** - Graduação em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestrado, doutorado e pós-doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atualmente é professor associado III da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão, na Unidade Acadêmica Especial de Física. Atua como docente no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física do polo Catalão. Pesquisador do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC, UFG-RC. E-mail: [andreatamauro@gmail.com](mailto:andreatamauro@gmail.com)

