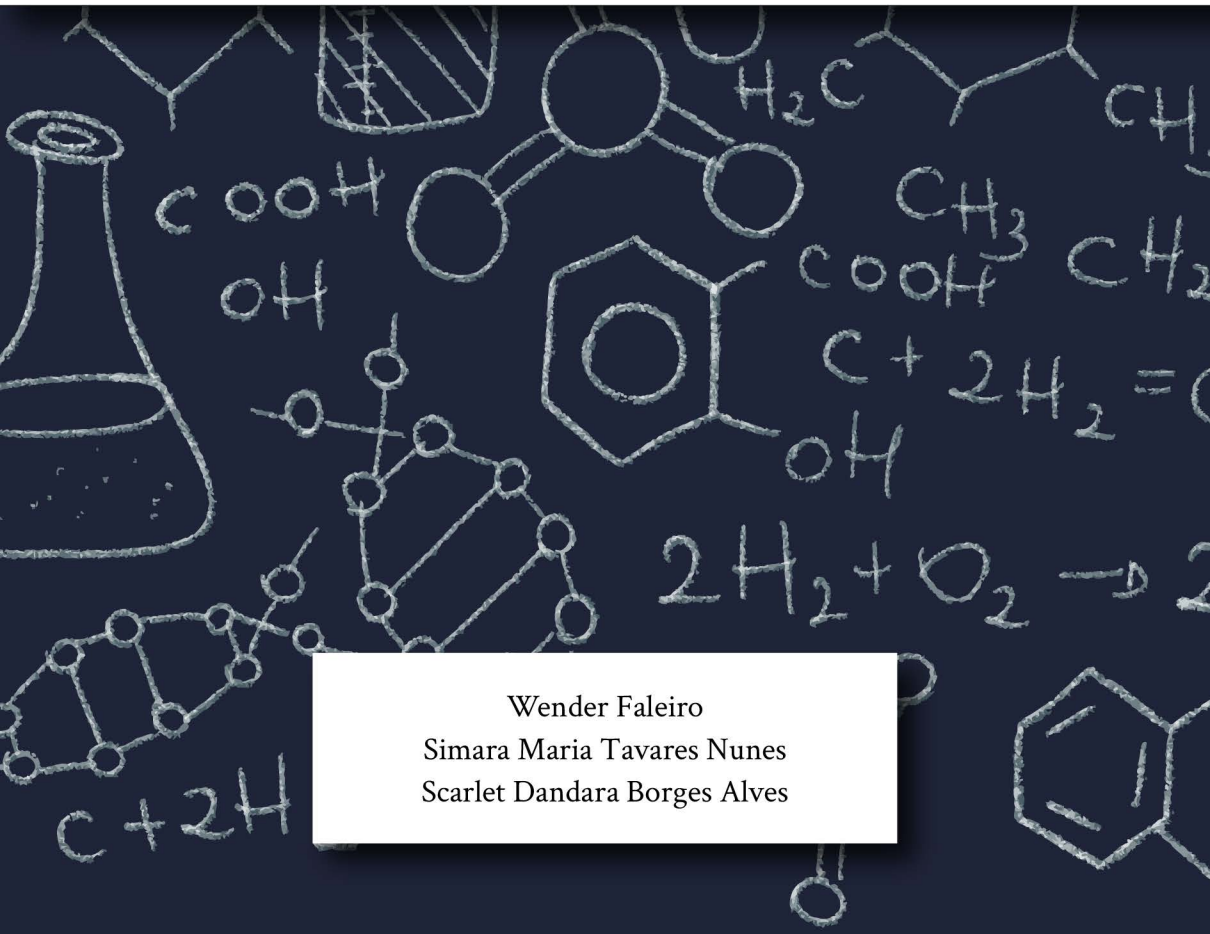
Coleção

Ensino de Ciências e Formação de Professores

Livro 4

A DIMENSÃO AMBIENTAL:

diálogos entre Educação, Saúde e Meio Ambiente



Wender Faleiro
Simara Maria Tavares Nunes
Scarlet Dandara Borges Alves

A DIMENSÃO AMBIENTAL: diálogos entre Educação, Saúde e Meio Ambiente

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
Simara Maria Tavares Nunes
Scarlet Dandara Borges Alves
(Organizadores)

Coleção

Ensino de Ciências e Formação de Professores

Livro 4

A DIMENSÃO AMBIENTAL: diálogos entre Educação, Saúde e Meio Ambiente

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA

Goiânia-GO
Kelps, 2020

Copyright © 2020 by Wender Faleiro, Simara Maria Tavares Nunes, Scarlet Dandara Borges Alves (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 Pessoni
designer.pessoni@gmail.com

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte
Dartony Diocen T. Santos CRB-1 (1º Região)3294

D582

A dimensão ambiental: diálogos entre educação, saúde e meio ambiente. / Wender Faleiro, Simara Maria Tavares Nunes, Scarlet Dandara Borges Alves (Organizadores). – Goiânia: / Kelps, 2020.

340 p.: il.

ISBN: 978-85-400-3181-4

1. Educação. 2. Meio ambiente. 3. Diálogo. I. Título.

CDU: 37:333.72

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

> *A falta do interesse, e mesmo a rejeição para o estudo das ciências, associado à falha escolar de uma porcentagem elevada dos estudantes, constituem um problema de especial gravidade, tanto na região ibero-americana como nos países desenvolvidos. Um problema que merece uma atenção prioritária porque, como foram indicadas na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, organizada pela UNESCO, e pelo Conselho Internacional para a Ciência, "para que um país esteja em condições de atender as necessidades fundamentais de sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico".*
>
> Declaração de Budapeste, 1999.

Ao concluirmos este texto e datá-lo, escreveremos 11 de setembro de 2019. Hoje, os meios de comunicação relembram os acontecimentos de *11 de setembro de 2001*, nas cidades de Nova Iorque e Washington, quando aviões comerciais foram sequestrados e atacaram o *World Trade Center* com êxito, além de outros alvos americanos. Isso demonstrou algumas fragilidades da sociedade atual, deixando um rastro de insegurança. Para nossa surpresa, Schwartz (2003), conhecido formulador de cenários futuros, escreve que estes fatos foram antecipados pelos analistas de cenários futuros:

> Em 11 de setembro de 2011, vimos as consequências trágicas de ignorarmos tais previsões [sobre ataques terroristas]. O ataque terrorista daquele dia foi, talvez, o acontecimento mais anunciado da história. Nas duas últimas décadas, meia dúzia de comissões altamente respeitadas sinalizou que um incidente muito semelhante a esse poderia ocorrer. Muitas previsões citavam especificamente o *World Trade Center* (em parte porque já fora atacado antes), mencionavam o uso de aviões como armas ao referiam explicitamente a Osama bin Laden. Ninguém sabia quando aquilo poderia ocorrer – poderia ser na semana seguinte, ou dali a dois anos -, mas os detalhes foram previstos. Ainda assim, a maioria das pessoas, tanto na administração de Bill Clinton quanto na de George W. Bush, concentrou sua atenção em outros assuntos antes de 11 de setembro: prioridades domésticas, de campanha e outras na área militar, incluindo programas de defesa através de mísseis (p. 15-16).

Tratando deste exemplo, ao escrever sobre a vulnerabilidade social frente à tecnologia, Bijker (2008) reflete que este tipo de acontecimento não foi surpresa para especialistas em CTS, certamente devido à maneira como é percebida a construção social da ciência e da tecnologia e sua relação com a sociedade. Bijker (2008) lembra que os especialistas em CTS se perguntaram de que modo suas investigações poderiam contribuir para a melhor compreensão destes eventos. Ele, então, contribuiu particularmente apresentando o argumento de "que viver em uma cultura tecnológica implica invariavelmente viver em um mundo vulnerável. E a vulnerabilidade não só é uma característica inevitável" (p. 118) como também é uma condição para a busca de inovação. Informa ainda que "para viver em uma cultura aberta, em mudança e inovadora devemos pagar o preço da vulnerabilidade".

Tomando o conceito ampliado de tecnologia como sistema – o sistema tecnológico –, não será difícil enumerar acidentes de grandes proporções em diferentes sistemas científicos e tecnológicos, ou sistemas tecnocientíficos, como bem relaciona a literatura CTS: o acidente químico em Bophal, Índia; o desastre do Challenger; os acidentes diversos na aviação; os acidentes nucleares como Chernobyl, dentre outros. Certamente, estes acidentes em diferentes sistemas tecnocientíficos complexos e interconectados (sistema químico, sistema espacial, sistema aeronáutico, sistema nuclear etc.) são, de alguma forma, possíveis, mas podem ser antecipados, impedidos ou minorados.

Aproveitando o exemplo de reflexão de Wiebe Bijker sobre o *11 de setembro* e suas consequências desastrosas, podemos trazer à discussão o que foi batizado pelo Presidente Barak Obama de *11 de setembro* ambiental que é o desastre no Golfo do México, causado pela explosão da plataforma de petróleo *Deepwater Horizon*, em 20 de abril de 2010, provocando o derramamento de 60 mil barris/dia de petróleo, fazendo com que o óleo alcançasse os estados da Louisiana, Mississipi, Alabama e Flórida. O mundo mais uma vez se sensibilizou com o ocorrido.

Frente a indignação mundial, a sociedade americana solicitou ao seu governo e das empresas uma ação efetiva para solucionar o que foi considerado o maior desastre ambiental contemporâneo. A partir daí,

muitas mudanças de rotina e de protocolos foram implementadas para atender a necessidade de encontrar o que se chamou de "tecnologias limpas" ou "sistemas limpos"[1].

O que aconteceu com a plataforma *Deepwater Horizon* não é novo. A história recente aponta outros casos como o *Ixtok 1*, o *Exxon Valdez, Prestige ou Piper Alpha*. Esse tipo de acidente em um sistema tecnocientífico como o sistema petrolífero é esperável (mas não inevitável!).

Exemplos como o *11 de setembro e sua versão ambiental*, são exemplos extremos de fatos que provocaram o choque e a posterior reflexão social, redundando em decisões que limitam e regulam os sistemas tecnocientíficos. Percebemos que os representantes da sociedade, os membros de Governos, as instituições do terceiro setor, a mídia de todo tipo etc se mobilizaram para aprender com o fato e deliberar sobre as suas consequências, buscando impedir ou diminuir a chance de repetição, sempre sem muito sucesso visto que os eventos se repetem.

Para os estudiosso dos Enfoques CTS, este tipo de acontecimento também não é novo. Grande parte dos textos que buscam apresentar a história do Movimento CTS pocisiona seu ponto de partida, ou ponto mais relevante, o livro de Rachel Carson intitulado *Silent Spring* (1958). Foi uma grande denúncia sobre as consequência do uso da DDT, apesar de toda a eficiência no exterminio das "pragas" e do baixo custo. Outro exemplo para a defesa do ambiente foi protagonizado por Mario Molina e Frank Rowland (1974), publicam na revista *Nature* uma pesquisa apontando a ação dos clorofluorcarbonos (CFC), dentre outros compostos, na diminuição da camada de ozônio. O CFC foi sintetizado em 1928 e é especialmente utilizado geladeiras e aparelhos de ar condicionado para refrigeração. O *Protocolo de Montreal* baniu o consumo destes gases em 2010. Molina, Rowland e Paul Crutzen dividiram o Prêmio Nobel de Química de 1995. Em seu sítio, Molina apresenta a seguinte frase: "Os cientistas podem descrever os problemas

1 O Globo, 16/jun/2010

que afetam o ambiente com base nas evidências disponíveis, mas sua solução não é da responsabilidade dos cientistas, mas da sociedade como um todo". (CHRISPINO, 2017).

A partir disso, a sociedade passou a refletir mais como poderia influenciar no processo de produção e dissiminação da ciência e da tecnologia, o que resultou na criação de inúmeras Agencias Reguladores pelos governos da época.

Para nós que estudamos CTS, a discução sobre Ambiente está na fundação do Movimento CTS. Entender os impactos da produção tecnocientífica no ambiente a curto, médio e longo prazos tem sido uma preocupação constante que se fortaleceu, depois de Rachel Carson (*Silent Spring*, em 1958; *Primavera Silenciosa*, 1962), com os primeiros informe do Clube de Roma (*Os limites do Crescimento*, 1972), com os resultados da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92) e com a Década das Nações Unidas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), dentre outros (SÁEZ e RIQUART, 2001).

Logo após os acontecimentos do 11 de setembro de 2001, a *Universidad Internacional Menedez Pelayo*, (Espanha), realizou o Curso Internacional *La sociedad del riesgo* (LOPES LUJÁN e ECHEVERRÍA, 2004). Leon Olivé (2004 e 2007), ao tratar no referido curso do tema *Risco, ética e participação pública*, narra que após o 11 de setembro, diversos chefes e ex-chefes de Estado se reuniram para fundar o *Clube de Madrid*, que se propunha a colaborar com países com democracias jovens oferecendo assessoria de especialistas para temas como terrorismo, bioterrorismo etc. Elencando uma série de acontecimentos divulgados por jornais de grande circulação, Olivé informa que foi noticiado o fato de que diversos países faziam uso de agentes infecciosos e tóxicos como armas de guerra, não divulgando para a sociedade pois são considerados segredos de Estado (CHRISPINO, 2017).

Em suma, passou o tempo e aprendemos muito pouco sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Ao lado das notícias sobre o 11 de setembro de 2001, encontramos as discussões sobre as queimadas na Amazônia e as dificuldades dos governos encontrarem

convergências que ofertem um futuro à região; mineração em terras indígenas; a legalização de centenas de agrotóxicos, antes com comercialização proibida; o eterno questionamento sobre a veracidade do aquecimento global; a inacreditável volta do sarampo por conta de vários motivos, inclusive o movimento anti-vacina; os repetidos acidentes como os de Mariana e Brumadinho (MG) e outros acontecimentos.

Hoje, tanto quanto antes, necessitamos muito que os temas Ambiente e Saúde estejam vivos e ativos nas rodas de conversas, nas bancadas de laboratórios, nas pesquisas de teses e dissertações, nas intervenções didáticas, nas salas de aulas, nas comunidades e na sociedade organizada como um todo. O banco de dados do Grupo de Pesquisa CTS e Educação, do CEFET/RJ, possui 335 artigos sobre Ensino CTS publicados em 30 periódicos, de 1996 a 2017, dos quais 48 artigos tratam do tema Ambiente e correlatos, demonstrando o quanto o tema é de interesse de nossa comunidade.

A abordagem crítica própria do Ensino CTS bem estruturado pode contribuir de forma efetiva para que os alunos – futuros cidadãos ativos – estejam mais e melhor preparados para discutirem os temas que irão impactar suas vidas e as vidas de gerações futuras, propondo intervenções a partir das diversas ferramentas sociais disponíveis, confirmando assim que "a missão central do campo CTS até a data de hoje tem sido a de expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social" (CUTCLIFFE, 2003, p. 18).

Bem-vindos os necessários temas centrais desta obra: Ambiente e Saúde no universo CTS.

Alvaro Chrispino
Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ
Rio de Janeiro, 11 de setembro de 2019

Referências

BIJKER, W. E. La vulnerabilidad de La cultura tecnológica. *In* REDES, vol. 14, n.27, Buenos Aires, mayo 2008, p. 117-140.

CARSON, R. Primavera silenciosa. São Paulo: Gaia Editora, 2010.

CHRISPINO, A. Introdução aos enfoques CTS (ciência, tecnologia e sociedade) na educação e no ensino. Madrid: OEI, 2017, http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Introducao-aos-Enfoques-CTS-Ciencia-Tecnologia-e-Sociedade-na-educacao-e-no

LÓPEZ LUJÁN, J.; ECHEVERRIA, J. (Eds) Gobernar lós riesgos – Ciencia e valores em La sociedad Del riesgos. Madrid: Editoral Biblioteca Nueva, 2004.

MOLINA, M. J.; ROWLAND, F. S. Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: Chlorine atom-catalysed destruction of ozone. Nature. 249 (5460): 810. 1974. doi:10.1038/249810a0.

OLIVÉ, L. La ciência y la tecnologia em la sociedad del conociemiento – ética, política y epistemologia. México: FDE, 2007.

OLIVÉ, L. Riesgo, Ética y Participación pública. *In* Luján, José L. e Echeverria, Javier (Eds) Gobernar lós riesgos – Ciencia e valores em La sociedad Del riesgos. Madrid: Editoral Biblioteca Nueva, 2004.

SÁEZ, M.J.; RIQUARTS, K. Educación científica para el desarrollo sostenible. En P. Membiela (Ed.): *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía*, pp. 47-59. Madrid: Narcea, 2001.

SCHWARTZ, P. Cenários: as surpresas inevitáveis. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Sumário

PREFÁCIO **5**

APRESENTAÇÃO **14**

CAPÍTULO 1 - INSERÇÃO DA QUÍMICA VERDE NOS CURRÍCULOS DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA: O CONTEXTO DAS PROPOSTAS FORMATIVAS NO ESTADO DE GOIÁS **18**
Mariângela Célia Souza Costa, Nyuara Araújo da Silva Mesquita

CAPÍTULO 2 - QUINTAIS MEDICINAIS COMO FONTE DE SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL EM TERRITÓRIOS CAMPONESES **38**
Karine Pecois Inácio, João Paulo de Souza Ferreira, Andréia Sangalli

CAPÍTULO 3 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: VISÃO DOS GESTORES - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) **61**
Reinado Gregoldo, José Carlos Moreira Souza, Cícero Batista dos Santos Lima, Cinthia Maria Felicio

CAPÍTULO 4 - AS DIMENSÕES AMBIENTAIS EM TESES E DISSERTAÇÕES RELACIONADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE DISCIPLINAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA **88**
Mauricio dos Santos Matos, Sandra Regina Brandini Souza, Sérgio Adas

CAPÍTULO 5 - MAPEAMENTO DE AÇÕES COM A DIMENSÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE UMA SUBSECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO NO SUDESTE GOIANO **117**
Kátia Martins de Oliveira, Fernanda Welter Adams, Simara Maria Tavares Nunes

CAPÍTULO 6 - ANÁLISE DOS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ENCONTROS NACIONAIS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: REPRESENTATIVIDADE E IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS NAS PESQUISAS QUE RELACIONAM ASPECTOS QUÍMICOS E AMBIENTAIS 139
Beatriz Vivian Schneider Felicio, Mauricio dos Santos Matos

CAPÍTULO 7 - CORPOS, EXPERIÊNCIAS E TECNOLOGIAS: A RESPONSABILIDADE DO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DE ABORDAGENS CTS (CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE) EM RELAÇÃO AOS POVOS INDÍGENAS 157
Nivaldo Aureliano Léo Neto, Sueli Ribeiro Mota Souza

CAPÍTULO 8 - UMA PRÁTICA EDUCATIVA COM ENFOQUE CTS PARA ABORDAR A TEMÁTICA HIGIENE CORPORAL NO ENSINO FUNDAMENTAL 185
Ana Maria Teixeira Lisboa, Jovenil dos Santos Lisboa, Noemi Sutil

CAPÍTULO 9 - ETNOCONHECIMENTOS ASSOCIADOS AOS RECURSOS VEGETAIS EM TERRITÓRIOS CAMPONESES 209
João Paulo de Souza Ferreira, Karine Pecois Inácio, Andréia Sangalli

CAPÍTULO 10 - MÚSICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CERRADO BRASILEIRO NA MÚSICA "FRUTOS DA TERRA" 227
Luciene Francisco Vieira, Wender Faleiro

CAPÍTULO 11 - A FOTOGRAFIA E A FLORA DO CERRADO. UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO FUNDAMENTAL 238
Delzimar Prates Alves, Jeane Cristina Gomes Rotta

CAPÍTULO 12 - DIÁLOGOS E CONTRIBUIÇÕES PARA CO-FORMAÇÃO DOCENTE: ESPAÇOS DISCURSIVOS DE TROCA ENTRE CAMPOS IDEOLÓGICOS ESPECÍFICOS 255
Maria Cristina Ribeiro Cohen

CAPÍTULO 13 - FEIRAS DE CIÊNCIAS: PROMOVENDO A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS DE FORMA AUTÔNOMA E CRÍTICA.....279
Fernanda Welter Adams, Scarlet Dandara Borges Alves, Dayane Graciele dos Santos, Simara Maria Tavares Nunes

CAPÍTULO 14 - O USO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA BUSCA PELA FORMAÇÃO INTEGRAL 300
Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza, Carlos Alberto Marques

CAPÍTULO 15 - INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA POR MEIO DA INTERAÇÃO COM O OBJETO DE ESTUDO NO ENSINO DE BIOLOGIA: COM ÊNFASE NA ÁGUA.....316
Josilaine Pereira da Silva, Simara Maria Tavares Nunes

APRESENTAÇÃO

A coleção "Ciências da Natureza e Formação de Professores" possui sete volumes e 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 4 da coleção e conta com 15 capítulos. O Capítulo 1 intitulado *Inserção da química verde nos currículos de profissionais da química: o contexto das propostas formativas no estado de Goiás,* das autoras Mariângela Célia Souza Costa & Nyuara Araújo da Silva Mesquita, discute que as questões ambientais estão postas para discussão na formação de profissionais da Química desde o final do século XX e início do século XXI. Nesse contexto, a Química Verde (QV), embora seja uma perspectiva recente para a formação profissional de químicos, precisa ser inserida no âmbito das discussões formativas de licenciados, bacharéis e químicos industriais. Embora conste como aspecto avaliativo da formação de químicos, sendo inclusive conteúdo cobrado no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), existem ainda lacunas em termos da inserção do tema nos cursos de graduação. Considerando tal aspecto, essa pesquisa faz um levantamento documental a partir dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de Química do estado de Goiás para identificar a presença, ou não, do tema Química Verde nas referidas propostas pedagógicas.

Karine Pecois Inácio; João Paulo de Souza Ferreira & Andréia Sangalli trazem, no Capítulo 2 a realidade das famílias assentadas quanto ao acesso a tratamentos de saúde, registrando informações

sobre plantas medicinais utilizadas, formas de uso e preparo dos medicamentos tradicionais e elencam espécies prioritárias – espécies-chave na medicinal tradicional no Assentamento João Batista, localizado em Sidrolândia, MS. No Capítulo 3, Reinado Gregoldo, José Carlos Moreira Souza, Cícero Batista dos Santos Lima e Cinthia Maria Felicio afirmam que a educação ambiental deveria ser um dos parâmetros construtores de políticas públicas para o ensino e trazem temáticas que perpassam diferentes áreas do conhecimento, podendo trazer enfoques inter e transdisciplinares a partir do contexto das escolas, interpostos pela mediação que o currículo costura entre conhecer e saber. *As dimensões ambientais em teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de ciências da natureza* é o título do Capítulo 4 dos autores Mauricio dos Santos Matos, Sandra Regina Brandini-Souza & Sérgio Adas, que analisaram teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza defendidas no período de 1987 a 2011, buscando-se identificar a presença de dimensões ambientais (DAs) e algumas características desta produção.

No Capítulo 5, Kátia Martins de Oliveira; Fernanda Welter Adams & Simara Maria Tavares Nunes apresentam resultados de uma investigação em que se buscou sondar a realidade da Educação Ambiental no currículo do Ensino Médio e, em especial, no componente curricular Química em escolas estaduais de uma Subsecretaria Regional de Educação, na região Sudeste do Estado de Goiás. E, no Capítulo 6, Beatriz Vivian Schneider-Felicio & Mauricio dos Santos Matos analisaram a presença de relações entre aspectos químicos e ambientais nas pesquisas apresentadas durante os Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2009, bem como identificaram algumas tendências relativas a essa produção. O estudo foi realizado priorizando-se a análise quantitativa e centrando-se na análise de pesquisas que exibiram relações entre aspectos ambientais e químicos.

A análise das repercussões socioambientais de determinados desenvolvimentos científicos e tecnológicos nos indicam as relações assimétricas de poder e suas violências presentes nas sociedades. O

racismo é exemplo de uma dessas violências e que durante os séculos XVIII a XX teve sustentação em teorias eugenistas. Assim, no Capítulo 7, Nivaldo Aureliano Léo Neto & Sueli Ribeiro Mota Souza trazem a discussão sobre *Corpos, experiências e tecnologias: a responsabilidade do ensino de ciências a partir de abordagens CTS em relação aos povos indígenas.* Segundo os autores, tal qual antigamente, as formas de dominação e o consequente genocídio sistemático (tendo por eixo-norteador práticas racistas) de determinadas coletividades são apresentadas como necessárias para o desenvolvimento de um suposto "bem comum". A apropriação do ambiente e dos seus elementos enquanto recursos naturais que devem ser explorados para fins de crescimento econômico e social para algumas pessoas, em muitas situações, impactam diretamente os povos indígenas residentes em seus territórios. Trazem a pergunta problematizadora para o texto *Qual seria a função social do Ensino de Ciências em situações nas quais o racismo atua na depreciação dos corpos e saberes das experiências desses povos?* Partindo de análises bibliográficas e a exemplificação de algumas situações socioambientais relacionadas aos povos indígenas, este trabalho tece alguns indicativos sobre a responsabilidade ética do Ensino de Ciências que busque a problematização dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos em propostas curriculares CTS.

No Capítulo 8, Ana Maria Teixeira Lisboa, Jovenil dos Santos Lisboa & Noemi Sutil objetivaram identificar e potencializar evidências de uma formação crítica e humanística no Ensino de Ciências com enfoque em CTS, assim como desenvolver uma intervenção pedagógica com a temática higiene corporal para refletir sobre Educação em saúde no Ensino Fundamental. Já no Capítulo 9, João Paulo de Souza Ferreira, Karine Pecois Inácio & Andréia Sangalli objetivam ampliar o registro da diversidade vegetal nos quintais e nos resquícios de Cerrado e de Mata existentes nos assentamentos, e da riqueza dos conhecimentos tradicionais quanto aos usos das plantas medicinais por agricultores familiares. Para isso, foi aplicada a técnica etnobotânica de caráter qualitativo e quantitativo no assentamento Alambari-FAF, Complexo Eldorado I, Sidrolândia, MS. No Capitulo 10, Luciene Francisco Vieira & Wender Faleiro trazem em voga a

música e seu importante papel na relação homem/natureza e na Educação Ambiental na educação básica. Segundo os autores, com a música o homem expressa seus sentimentos, suas emoções. A música é instrumento de luta, de denúncia, de motivação; exemplo disso são as músicas cantadas por Marcelo Barra, além de suas composições em que retrata o chão goiano e a natureza do estado de Goiás. Ele ainda traz em suas obras composições de outros autores que retratam o cerrado brasileiro. Delzimar Prates Alves & Jeane Cristina Gomes Rotta no Capítulo 11 discutem o uso pedagógico da fotografia no ensino de ciências na reflexão e ação dos estudantes para preservação do ambiente.

Maria Cristina Ribeiro Cohen apresenta, no Capítulo 12, as práticas sociais e analisa os sentidos construídos a partir da inserção de licenciandos em diversos contextos bem como abordagens mais articuladas com a formação docente e, especificamente, mais próximas da esfera social de futuros professores de ciências e biologia. No Capítulo 13, Fernanda Welter Adams, Scarlet Dandara Borges Alves, Dayane Graciele dos Santos & Simara Maria Tavares Nunes buscaram avaliam as competências, as habilidades e os conhecimentos desenvolvidos pelos educandos da Educação Básica a partir de sua participação na Feira de Ciências 2012: "Energia x Sustentabilidade", onde a Educação Ambiental foi a grande temática do evento. No Capítulo 14, Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza & Carlos Alberto Marques discutem o uso e potencialidades das questões sociocientíficas como estratégia pedagógica a partir de uma experiência vivenciada na educação profissional com a discussão da temática "uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas". E, por fim no Capítulo 15, Josilaine Pereira da Silva & Simara Maria Tavares Nunes avaliam se uma intervenção pedagógica com a temática água foi capaz de facilitar o aprendizado e estimular a sensibilização de alunos do ensino médio quanto à importância da água, utilizando, para isso, o trabalho de campo e a Educação Ambiental.

Boa leitura

Wender Faleiro
Simara Maria Tavares Nunes
Scarlet Dandara Borges Alves

CAPÍTULO 1

INSERÇÃO DA QUÍMICA VERDE NOS CURRÍCULOS DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA: o contexto das propostas formativas no estado de Goiás

Mariângela Célia Souza Costa[1]
Nyuara Araújo da Silva Mesquita[2]

A Química Verde (QV) foi criada e desenvolvida com o objetivo de implantar uma nova conduta de aperfeiçoamento das técnicas e metodologias para as indústrias químicas e demais fábricas e laboratórios responsáveis pela elevada geração de resíduos, efluentes tóxicos, produtos e subprodutos tóxicos, que engendram a contaminação do ambiente e prejudicam os seres vivos. Essa nova conduta estabeleceu como meta o desenvolvimento de produtos, processos e materiais com menor capacidade de causar poluição e menos prejudiciais ao meio ambiente, visando diminuir ou eliminar a geração de resíduos.

Esta perspectiva, conhecida como Química Sustentável ou Química Verde, pode ser definida como "a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente" (ANASTAS e WARNER, 1998 *apud* CORRÊA; ZUIN, 2012, p. 9). Com o avanço tecnológico as indústrias químicas têm se fortalecido e expandido cada vez mais e gerado produtos essenciais e de bem-estar à humanidade. Dessa forma, a geração de poluentes tem acompanhado este crescimento

1 Licenciada em Química e Mestra em Química pela Universidade Federal de Goiás. É professora de Química do Ensino Básico na rede pública e privada da região metropolitana de Goiânia-GO. E-mail: mariangelacelia@hotmail.com
2 Bacharel; Licenciada; Mestre e Doutora em Química pela Universidade Federal de Goiás. É docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás e atua também nos Programas de Pós-Graduação em Química e de Educação em Ciências e Matemática da UFG, níveis de mestrado e doutorado. E-mail: nyuara@ufg.br

ocasionando uma preocupação por parte da sociedade e autoridades governamentais devido ao aumento de problemas ambientais bem como da exacerbação de problemas já existentes.

Dentre tais problemas, pode-se citar a grande quantidade de efluentes recalcitrantes produzidos por variados processos químicos, a geração de subprodutos tóxicos, a formação de compostos voláteis que contaminam o ambiente, assim como a produção de compostos não biodegradáveis. Tais fatores colocam em risco todos os seres vivos, alteram as condições climáticas, comprometem os recursos hídricos, transformam as condições naturais de todo o ecossistema prejudicando o meio ambiente. Nesse sentido, a QV surgiu com a pretensão de cessar com esses problemas ambientais, e dar continuidade ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sem estagnar o processo de produção.

Esse processo de produção está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento da Ciência que se estabeleceu como ferramenta fundamental para o processo de industrialização, fazendo-se acreditar que os produtos científico-tecnológicos proporcionam mais riqueza e conforto à sociedade moderna. Este critério de pensamento é influenciado pelos estilos de comportamentos e concepções da classe dominante que exprimem a ideia de que a ciência proporciona maior avanço tecnológico, desenvolvendo produtos e substâncias em escala industrial, que satisfazem às necessidades da sociedade. Nessa perspectiva, Zuin (2008) explicita o contexto histórico do século passado tendo como foco a Alemanha dominada pelo autoritarismo vigente nos anos 40:

> [...] nos faz refletir sobre o papel da ciência e a tecnologia, como os instrumentos que caracterizam a era da tecnocracia e elevada eficiência produtiva, se apresentam como formas de organizar, perpetuar ou transformar as relações sociais, uma manifestação do pensamento e do comportamento dominantes, uma ferramenta de controle e dominação [...] a Alemanha pode ser considerada o berço da revolução técnico-científica, com seu início nas últimas décadas do século XIX, pois lá houve "a primeira simbiose entre a ciência e a indústria" (p.140), ou seja, a ciência tornou-se uma propriedade central da produção (ZUIN, 2008, p. 1).

Conforme Farias e Fávaro (2011), devido a esse processo de industrialização, a indústria química desempenha um papel considerável em quase todas as cadeias produtivas e complexos industriais, são mais de 70.000 compostos comerciais com utilidade para os mais diversos fins, sua produção acelerada aumenta a rotatividade e expansão dos grandes centros industriais e possui papel relevante das diferentes atividades econômicas do mundo.

De certa forma, a indústria química atende consideravelmente as áreas em déficit de vários lugares do mundo, como por exemplo a área da saúde, agricultura, visando o atendimento às necessidades da população de diversos países. No entanto, este processo é muito excludente, pois não atende a carência de toda a população. Outro aspecto, é que o desenvolvimento econômico não acontece sem agredir o meio ambiente, e o crescimento significativo do consumo de bens acaba por aumentar o impacto ambiental.

Os fatos históricos sobre os problemas ambientais decorrentes do crescimento da economia, diante do processo de industrialização, seguem uma ordem cronológica. As preocupações com esses problemas ocorreram de forma gradual, dando início a movimentos ambientais que tomaram conta dos mais diversos segmentos dentre os quais, da sociedade, governos, organizações e outros agentes (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Os primeiros indícios de atenção com os problemas ambientais surgiram em 1949, quando ocorreu nos EUA a Conferência Científica da Organização das Nações Unidas sobre a Conservação e Utilização de Recursos (UNSCCUR), anos depois em 1962 Rachel Carson, publicou seu livro, Silent Spring (Primavera Silenciosa), que descreve as implicações adversas da utilização inadequada dos agroquímicos e inseticidas químicos sintéticos (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Em sequência, os temas que englobam as questões ambientais se tornaram foco, em 1968, da Conferência Intergovernamental de Especialistas sobre as Bases Científicas para Uso e Conservações Racionais dos Recursos da Biosfera que teve publicação no conhecido Relatório do Clube de Roma. O referido relatório engendrou uma

pressão por parte da sociedade sobre os governos, relativo às questões ambientais, que então tiveram influência nos debates da Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, quando então houve pela primeira vez uma atitude mundial em que se considerou tentar organizar as relações entre homem e meio ambiente (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Em decorrência dos primeiros eventos que focavam em discutir sobre os problemas ambientais, vários outros foram se realizando, com atenção para discussão de soluções para tais problemas, sem deixar de considerar o desenvolvimento econômico. Definições como ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável foram concomitantemente levadas em pauta em cada evento que acontecia, e estão discorridas mais adiante na presente pesquisa. As intensificações dos movimentos relacionados às questões ambientais continuaram na década de 1970, quando houve um exacerbado consumo de derivados de petróleo por parte dos países desenvolvidos, que elevaram os níveis de concentração de CO2 na atmosfera, alterando as condições climáticas e causando danos irreparáveis a todo ambiente (RAMOS, 2009).

A elevada emissão de dióxido de carbono na atmosfera é decorrente principalmente da queima de combustíveis fósseis, mas, a produção de cimento e a queima de biomassa também têm contribuído com este fator. A elevação da concentração deste gás na atmosfera provoca um aumento no efeito estufa, tendo como resultado o aquecimento global com consequentes mudanças climáticas (VASCONCELLOS, 2013). Este processo colabora para outro agravante que é a chuva ácida. Uma chuva proveniente de uma atmosfera livre de poluentes tem um ligeiro caráter ácido devido a presença de CO2 (VASCONCELLOS, 2013). No entanto, a queima de combustíveis fósseis produz outros gases que aumentam o potencial da chuva ácida, por exemplo, o dióxido de enxofre.

Nesse período se intensificaram as preocupações com os problemas ambientais e as discussões a respeito deste tema passaram a ganhar mais espaço sendo tais ideias acentuadas pelo Clube de Roma, através da publicação conhecida como "The Limits to Growth", em que se levou em consideração a reversibilidade deste processo. Já em 1976 na Europa ocorreu o primeiro movimento institucional que apoiava o

uso de tecnologias limpas (Non- waste Technologies) sob o comando da ONU/OCDE (RAMOS, 2009).

Nessa ocasião foi proposto um conceito que explica sobre essa abordagem, que segundo Ramos (2009), levanta a questão da "Aplicação do conhecimento prático, métodos e meios para atender as necessidades humanas, objetivando o uso racional dos recursos naturais e de energia para a proteção ambiental [publicação da Pergamon Press, 1976 para a ONU]" (p. 9).

Desde então, foram realizadas várias conferências sobre meio ambiente no âmbito das Nações Unidas, dentre os quais a Eco 92, quando aconteceram discussões sobre o conceito de "Desenvolvimento Sustentável", economia ambiental ou eco economia e, mesmo diante essas discussões em eventos ambientais, as preocupações com os antigos e novos problemas permaneciam (RAMOS, 2009). No entanto, os problemas com a poluição e a grande geração de resíduos, originados pelos processos industriais, se tornavam cada vez mais preocupantes. A partir de então, a QV teve seu primeiro momento neste contexto histórico dos movimentos ligados as questões ambientais que se seguiam.. A QV teve suas origens nos Estados Unidos, na última década do século XX, nos anos 90, onde as pesquisas científicas se solidificavam e voltavam a atenção para as questões ambientais. De acordo com Corrêa e Zuin (2012):

> Em 1991, logo após a publicação da Lei de Prevenção à Poluição dos EUA, a agência ambiental norte-americana ("Environmental Protection Agency", EPA) lançou o programa "Rotas Sintéticas Alternativas para Prevenção de Poluição" para apoiar o desenvolvimento de pesquisas que objetivassem prevenir a poluição quando da produção de compostos sintéticos. Em 1993, com a inclusão de outros tópicos como solventes ambientalmente corretos e compostos inócuos, houve a expansão e renomeação deste programa, que a partir de então adotou oficialmente o nome de Química Verde. (CORRÊA e ZUIN, 2012, p. 10)

A implantação da QV deu-se por meio de um programa presidencial norte-americano que fez premiações para as áreas de pesquisas e setores industriais, que desenvolvessem metodologias e ou

materiais que reduzissem a produção de resíduos e poluentes tóxicos. De acordo com Ramos (2009), os trabalhos foram premiados em cinco categorias: acadêmico, pequena empresa, rotas sintéticas alternativas, condições alternativas de reação, e desenho de produtos químicos mais seguros. Após essa iniciativa, outros adotaram essa inovação de premiação para as áreas que buscam a redução de efluentes e geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente.

A partir desse movimento de criação da QV como possibilidade para amenizar a produção de resíduos tóxicos no processo industrial, outras instituições de pesquisa passaram a discutir os problemas ambientais decorrentes de metodologias e processos utilizados por elas. Exemplos disso são pesquisas que tem utilizado sínteses alternativas, métodos cromatográficos de análise baseados nos Princípios da QV, uso de catalisadores nos processos de síntese operando com os Princípios, a validação da QV em processos industriais.

AS RELAÇÕES ENTRE A QUÍMICA VERDE E O CONTEXTO EDUCACIONAL

Além dos aspectos técnicos citados anteriormente, há ainda as relações com o contexto educacional, como: pesquisas sobre a QV na Educação, no currículo, na formação de professores e sobre o papel dos químicos diante da QV e seus Princípios. Segundo Corrêa e Zuin (2012), a pesquisa sobre QV e seus 12 Princípios tem ocupado espaço no Brasil há pouco tempo, no âmbito acadêmico, assim como sua discussão e implementação no espaço governamental e industrial. Uma contribuição citada por Corrêa e Zuin (2012, p. 10) refere-se ao "grupo de Síntese Orgânica Limpa do Instituto de Química e Geociências da Universidade Federal de Pelotas (RS) que criou a WWVerde, uma página na internet com informações sobre a Química Verde" (CORRÊA; ZUIN, 2012, p. 10). Esta é uma página livre para acesso, e contém vários artigos publicados referentes a QV, sobre métodos analíticos, novas rotas sintéticas, meios reacionais, a inserção da QV na

formação de profissionais da Química, a compreensão dos estudantes de Química sobre os conceitos, experimentos das aulas de laboratório da graduação que relacione os 12 Princípios, ou alguns deles.

Com essa diversidade de pesquisas realizadas dentro do contexto de Química Verde, é importante ressaltar que a preocupação em inserir discussões sobre o tema não é devido apenas aos problemas ambientais que são pensados com receio de atingir somente as gerações futuras, mas em especial porque os problemas começaram a se instalar e se tornar mais urgentes desde agora, porque toda e qualquer população em qualquer lugar do planeta pode sofrer com os danos ambientais.

Dessa forma, de acordo com Corrêa e Zuin (2012), vários projetos e eventos que abrangem a QV foram criados em diversos países, como por exemplo o Consórcio Universitário Química para o Ambiente ("Interuniversity Consortium Chemistry for the Environment", INCA), criado na Itália em 1993, com o objetivo de reunir pesquisadores cuja área de pesquisa foram as questões químicas e ambientais que prestigiassem a química como boa e ambientalmente correta. O INCA proporciona todos os anos, para estudantes de química de vários países, a Escola Internacional de Verão em Química Verde.

Dentre essas criações também foram concebidos o Instituto de Química Verde ("Green Chemistry Institute" GCI), em parceria com a Sociedade Americana de Química ("American Chemical Society" ACS), o periódico "Green Chemistry" criado pela Sociedade Britância de Química ("Royal Society of Chemistry" RSC), a criação do Sub-Comitê Interdivisional de Química Verde aprovado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada ("International Union for Pure and Applied Chemistry", IUPAC), entre vários eventos, revistas, livros, e pesquisas de QV que também foram criados a partir do desenvolvimento da QV na década de 1990 (CORRÊA; ZUIN, 2012).

No caso brasileiro, conceitos como síntese limpa, tecnologia limpa, dentre outros relacionados à QV, passaram a ser difundidos no meio acadêmico mais recentemente. Um exemplo dessa difusão refere-se à realização de um Workshop em novembro de 2007:

> Ocorreu o primeiro Workshop Brasileiro sobre Química Verde, em Fortaleza, onde foi anunciada a instalação da Rede Brasileira de Química Verde, que pretende ser o elemento institucional de promoção das inovações tecnológicas para as empresas nacionais, com o apoio da comunidade científica e o suporte das agências governamentais (CORRÊA; ZUIN, 2012, p. 10).

A QV é regida por alguns Princípios básicos que traduzem as perspectivas de metodologias e processos que sinalizam os caminhos para estruturação, para esse recorte da Química voltado inicialmente para a indústria, mas que também se aplicam ao processo de ensino dessa Ciência, tais Princípios são apresentados no próximo tópico.

OS 12 PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE

Os 12 princípios da Química Verde foram criados por Anastas, Paul T. e Warner, John C. que estabeleceram o conceito central da QV e, em seguida, os chamados 12 princípios da QV, que servem como apoio em pesquisas de laboratórios na área de química, pesquisas na área de ensino, nas instituições de ensino e em indústrias. Segundo Machado (2011), sobre a criação da QV:

> A emersão da Química Verde foi impulsionada pelo desenvolvimento de um certo número de atividades no âmbito da Indústria Química que conduziram a novas atitudes e conceitos, na década de 80 do século passado, no contexto da consolidação do ambientalismo moderno. (MACHADO, 2011, p. 535)

O problema com a grande geração de resíduos provocados por indústrias e laboratórios de sínteses, trouxe à tona uma preocupação com os danos ambientais que os resíduos industriais vinham causando, e isso foi o que propulsou a pesquisa na área de QV. A evolução das reações na Indústria Química levou à geração de resíduos e poluição, então novos conceitos foram criados para tentar reverter tal situação. Tais conceitos como economia atômica, utilização atômica e fator E, sustentaram e orientaram a criação dos 12 Princípios da QV (MACHADO, 2011).

Com a implementação do programa "Rotas Sintéticas Alternativas para Prevenção de Poluição" para prevenir a poluição quando da produção de compostos sintéticos, os projetos de pesquisa passaram a ter como ponto central, estudos investigativos visando os melhores meios que uma rota sintética pode seguir. E, para isto, deve-se levar em consideração o material de partida, os processos químicos, os produtos, a eficiência de energia, promovendo assim a estruturação dos 12 Princípios que podem guiar os químicos que trabalham no processo de produção. Assim ao seguir uma rota sintética, ou outro procedimento químico qualquer, deve-se inserir estes princípios, ou aquele que mais se adequar ao procedimento a ser realizado, como foco de prevenção da poluição. Os 12 Princípios são, de acordo Farias e Fávaro (2011):

1. Prevenção: significa que é mais preferível e menos oneroso prevenir a formação de resíduos, do que tratá-los posteriormente.
2. Economia Atômica: é a máxima incorporação de átomos dos reagentes nos produtos finais desejados.
3. Reações com Compostos de Menor Toxicidade: é aconselhável que em procedimentos de sínteses, os compostos de alta toxicidade sejam substituídos por compostos de menor toxicidade.
4. Desenvolvimento de Compostos Seguros: os produtos de uma reação química devem ser desenvolvidos para cumprirem com as funções desejadas, apresentando o menor nível de toxicidade possível.
5. Diminuição do Uso de Solventes e Auxiliares: sempre que possível deve se evitar a utilização de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, etc.), ou utilizá-las inocuamente no processo.
6. Eficiência Energética: quando se trabalhar com métodos sintéticos, procurar conduzi-los quando possível à pressão e temperatura ambientes, para diminuir o gasto de energia que representa maior impacto econômico e ambiental.

7. Uso de Substâncias Renováveis: é importante optar pela utilização de matérias-primas renováveis, quando técnica e economicamente praticável.
8. Evitar a Formação de Derivados: durante os processos químicos se faz necessário minimizar ou evitar quando exequível, o uso de reagentes bloqueadores, de proteção ou desproteção e modificadores temporários, pois que estes passos reacionais requerem reagentes adicionais, podendo ocasionar subprodutos indesejáveis.
9. Catálise: priorizar os reagentes catalíticos, aos estequiométricos, devido à elevada seletividade, eficiência, são mais limpos e econômicos, podendo ser reutilizáveis, reduzindo a quantidade de reagentes no processo.
10. Desenvolvimento de Compostos Degradáveis: os produtos de uma reação química devem ser desenvolvidos para desempenharem sua função, e em seguida serem degradados inocuamente, sem persistirem na natureza.
11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição: é importante a utilização de metodologias analíticas que permitam o monitoramento de processos em tempo real, com o objetivo de se identificar e controlar, a formação de compostos nocivos à saúde humana e ao ambiente.
12. Química Segura para a Prevenção de Acidentes: faz-se necessário a seletividade das substâncias utilizadas num processo químico, com o intuito de minimizar potenciais acidentes, como vazamentos, explosões e incêndios.

Os 12 princípios são fundamentais para os profissionais da química no sentido de que possibilitam trabalhar com processos químicos garantindo que haja redução ou eliminação no uso de substâncias tóxicas, e geração de resíduos. Corroborando com essa possibilidade, Machado (2012) explicita que:

> Neste contexto, os 12 princípios da QV, introduzidos por Anastas e Warner e amplamente divulgados [...], tem servido para consciencialização dos químicos sobre variados aspectos da Química que requerem revisão com vista a reduzir os seus impactos negativos sobre a saúde humana e ecológica. (MACHADO, 2012, p. 1250)

Além dos 12 Princípios, foram propostos outros 12 Princípios, que seguem a mesma lógica, são diferentes, mas possuem a mesma finalidade. Alguns autores publicaram sobre os 24 princípios, ou os Segundos Doze Princípios. Quanto aos segundos 12 Princípios, estes não têm o mesmo foco de atenção como os 12 primeiros Princípios, da mesma forma que ainda não são abordados igualmente até nos mais recentes livros de texto da QV. No entanto, devem ser levados em consideração e divulgados, pois, que podem contribuir para a consciencialização dos Químicos, facilitando o trabalho de desenvolvimento nos processos laboratoriais e industriais (MACHADO, 2012).

Todos os 12 Princípios são cabíveis de serem executados na indústria química, em laboratórios de síntese, nos procedimentos de aulas experimentais e em pesquisas de inovação de laboratório e de ensino. A inserção da QV em currículos de formação de profissionais da Química torna-se importante por ser um dos elementos que possibilitam discutir, no âmbito da Educação Ambiental, perspectivas críticas sobre o desenvolvimento sustentável, sobre a produção industrial e seu papel nas questões do consumismo e sobre as questões éticas que envolvem as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

METODOLOGIA

A partir do contexto da importância da discussão sobre a QV na formação de profissionais da Química, este trabalho, que é recorte de uma pesquisa de mestrado, objetivou identificar a inserção da QV nos currículos de formação de profissionais da Química no estado de Goiás tendo em vista os cursos de Licenicatura em Química. A metodologia investigativa se pautou a partir da análise documental de 17 Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de Licenciatura em Química no estado

de Goiás. A fonte de coleta de dados em uma pesquisa documental, está restrita a documentos, escritos ou não, sendo estes constituídos por fontes primárias ou secundárias (MARCONI e LAKATOS, 2010). Assim, sobre a análise documental, o Quadro 1 apresenta a relação das instituições em que foram analisados os PPC de cursos ofertados pelas IES.

QUADRO 1: Relação dos PPC das Universidades do Estado de Goiás

Instituição	Categoria Administrativa	Presença da QV no PPC	Ausência da QV no PPC
1	Pública Federal	X	
2	Pública Federal	X	
3	Pública Federal	X	
4	Pública Estadual	X	
5	Pública Federal		X
6	Pública Federal		X
7	Pública Federal		X
8	Pública Federal		X
9	Pública Federal		X
10	Pública Federal		X
11	Pública Federal		X
12	Privada Particular		X
13	Pública Federal		X
14	Pública Estadual		X
15	Privada Particular		X
16	Pública Federal		X
17	Pública Federal		X

Fonte: as pesquisadoras

A análise buscou identificar elementos vinculados ao contexto da QV, considerando os princípios que a fundamentam, tanto em ementas de disciplinas, referências bibliográficas ou propostas de projetos a serem desenvolvidos no decorrer dos cursos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência dos movimentos ambientalistas desde a década de 1960 contribuiu para a inserção do tema ambiental nas pautas internacionais e para a futura associação do "verde" com as novas técnicas a serem empregadas na prevenção de poluição e na proteção do ambiente. Assim, o surgimento da Educação Ambiental, segundo Reigota (2009) parte de uma resolução estruturada na Conferência de Estocolmo a partir da qual "se deve educar o cidadão e a cidadã para a solução dos problemas ambientais. Podemos então considerar que aí surge o que se convencionou chamar de educação ambiental" (p.24).

Com a realização de diversos debates oficiais e internacionais, como a Rio 92 no Brasil, onde foi desenvolvida a agenda XXI, a Rio +10 na África do Sul, todos esses movimentos e documentos decorrentes deles destacavam a importância da educação como ferramenta fundamental para as possíveis soluções da crise ambiental. A UNESCO, em 1975, promoveu o Encontro de Belgrado, na Iugoslávia, onde foi criado um documento conhecido como a Carta de Belgrado em que se encontram publicadas as definições e objetivos da educação ambiental (CASSIANO e ECHEVERRÍA, 2013).

A inserção da educação ambiental deve caminhar no sentido de fortalecer as práticas educativas articuladas com a problemática ambiental, como parte componente do processo educativo dentro das escolas e ambientes pedagógicos, reforçando um pensar da educação norteado para a reflexão da educação ambiental num contexto de crise ambiental (JACOBI, 2005). Dessa maneira, considerando a inserção da Educação Ambiental (EA) nos currículos de formação de professores a partir da década de 1990, bem como a estruturação e o reconhecimento da Química Verde como subárea da Química, buscou-se analisar como os 17 cursos de Química Licenciatura e Bacharelado, ofertados no estado de Goiás, têm inserido nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) alguns elementos relacionados à discussão sobre a QV e seus princípios. Nesse contexto podem estar imbricados aspectos que, não

necessariamente, estejam relacionados às discussões importantes e necessárias sobre a dimensão social que envolve a EA.

A partir da análise documental dos 17 PPC, identificou-se que apenas quatro dos documentos fazem referência à Química Verde. Para efeitos de apresentação dos resultados, os documentos foram nomeados como PPC1 a 4. Essas referências foram encontradas em ementas de disciplinas de Química Ambiental (QA) e Engenharia Eletroquímica (EE) sendo três ocorrências em QA e uma em EE, conforme os trechos destacados a seguir:

> ***Introdução à Química Ambiental****: da origem à importância para a vida. A água do planeta Terra: sobrevivência Humana. Lixo: desafios e compromisso. Petróleo; sistemas e gerenciamento da qualidade, o ambiente e a ciência, química verde, poluição ambiental, energia sustentável, recursos e materiais, resíduos químicos, a química toxicológica, solo e a química ambiental agrícola.* (PPC1)
>
> ***Introdução à Química Ambiental****: Química dos solos, das águas e da atmosfera. Poluição da atmosfera urbana: Poluição ambiental: prevenção e tratamento. Nutrientes e produtividade primária. Tratamento de efluentes. O lixo: aterros e tratamento de resíduos. Legislação ambiental: CONAMA e leis estaduais. Programas de educação ambiental para o ensino médio. Química verde.* (PPC2)
>
> ***Educação Ambiental:*** *Desenvolvimento Sustentável, Conflitos sócio-ambientais, movimentos sociais. E Educação Ambiental. Marcos da história da educação ambiental no Brasil e no mundo. Objetivos e concepções teórico-metodológicas da Educação Ambiental e a compreensão dos valores (científicos, econômicos e culturais). Política Nacional de Educação Ambiental (Parâmetros Curriculares Nacionais/ Temas Transversais; Pesquisa em Educação Ambiental PCNs, Agenda 21, Programas, projetos e atividades de Educação Ambiental em espaços formais e não-formais. Química Verde: Princípios básicos."* (PPC3)

Nota-se que apenas o PPC 3 refere-se a um possível destrinchamento da QV e dos seus princípios. As demais ementas apenas citam o tema, mas não deixam claro de que forma este será apresentado. Nas referências de tais disciplinas também não foram encontrados textos, livros ou artigos, que possam dar subsídios à uma proposta de discussão sobre a QV. No PPC 4, há menção à QV apenas

em uma das referências bibliográficas da disciplina de Engenharia Eletroquímica. A referência destacada é "CORRÊA, A.G. & ZUIN, V. Química Verde: fundamentos e aplicações. São Carlos: Edufscar, 2009. p.17" (PPC4).

Como se pode perceber, apesar de existirem 17 cursos de Química no estado de Goiás, apenas quatro deles trazem em seus PPC a sinalização de que o tema Química Verde é discutido no âmbito da formação do futuro profissional tanto da licenciatura quanto do bacharelado. Considerando-se o atual cenário em que a discussão ambiental é importante elemento formativo para profissionais de diversas áreas, a temática de QV, além de ser relevante no contexto da Química Ambiental, também é conteúdo curricular inserido nos Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) para a área de Química, conforme a Portaria nº 512 de 2017 (BRASIL, 2017).

É importante ressaltar que todos os cursos analisados apresentam em suas propostas pedagógicas, disciplinas voltadas às discussões relacionadas à Química Ambiental. Dentre outros fatores, a presença de elementos do conhecimento ambiental no Ensino Superior reflete um direcionamento legal a partir da lei que institui a Política Nacional de EA e normatiza sua inserção nos currículos da educação formal (BRASIL, 1999). No entanto, com relação ao currículo, Zuin (2011) enfatiza que este constitui-se por um espaço, em que os distintos indivíduos, detentores de determinados capitais, atuam nesta área, legitimando certas concepções, disputando o poder de quem possui maior autoridade no campo, e isso está relacionado com a influência deles nas propostas curriculares oficiais e práticas pedagógicas por diversos processos de recontextualizações de discursos.

Para entender essa disputa de poder, a partir de determinados capitais, Bourdieu (2004) apresenta a definição de duas espécies de capital científico como espaços de confronto necessários entre diferentes formas de poder:

> Segue-se que os campos são o lugar de duas formas de poder que correspondem a duas espécies de capital científico: de um lado, um poder que se pode chamar temporal (ou político), poder institucional e

> institucionalizado que está ligado à ocupação de posições importantes nas instituições científicas, direção de laboratórios ou departamentos, pertencimento a comissões, comitês de avaliação etc., e ao poder sobre os meios de produção (contratos, créditos, postos etc.) e de reprodução (poder de nomear e de fazer as carreiras) que ela assegura. De outro, um poder específico, "prestígio" pessoal que é mais ou menos independente do precedente, segundo os campos e as instituições, e que repousa quase exclusivamente sobre o reconhecimento, pouco ou mal objetivado e institucionalizado, do conjunto de pares ou da fração mais consagrada dentre eles (por exemplo, com os "colégios invisíveis" de eruditos unidos por relações de estima mútua) (BOURDIEU, 2004, p. 35).

Dessa maneira, a noção de campo de Bourdieu, dos conflitos pelo poder simbólico dentro de uma área tem sido utilizado também por pesquisadores do currículo (ZUIN, 2011). O Projeto Pedagógico de Curso possui uma estrutura que é pré-estabelecida e que direciona as práticas escolares voltadas para o ensino superior, no entanto, a construção do seu documento, pode resultar de intervenções coletivas ou não. E de acordo com Mesquita e Soares (2012), este processo:

> Decorre dessa diversidade de ideias em contextos e espaços também diversos, o fato de que, apesar de haver uma estrutura pré-estabelecida para a construção do PPC, as instituições apresentam projetos diferenciados, pois são elaborados por sujeitos históricos inseridos em situações que propiciam o uso de discursos carregados de interpretações idiossincráticas que configuram novos sentidos àqueles já existentes (MESQUITA; SOARES, 2012, p. 242).

A partir desse levantamento sobre a inserção da QV dentro de ementas dos cursos de Química no ensino superior, percebe-se que a inserção deste tema nos níveis de graduação, ainda é limitado e um dos fatores que influenciam para essa implementação é a questão do currículo, que ainda não entende este conteúdo como necessário para a formação de profissionais da Química. Embora a QV se configure como um campo da Química, considerado ainda recente, em que possam ser discutidas as questões ambientais considerando as relações entre a produção econômica e o conhecimento químico, os poucos cursos que inseriram elementos relacionados à QV em suas ementas e/

ou referências não sinalizam, nesse viés, a existência de enfoques que estabeleçam uma abordagem da problemática ambiental articulando conhecimentos científicos, aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos a ela imbricados (ZUIN, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo investigativo dos PPC e da análise dos resultados, compreende-se que é importante refletir sobre a problemática apresentada aqui, e salienta-se que é possível reestruturar os projetos, inserindo a QV e seus Princípios. Ressalta-se que a inclusão da QV no currículo pode ser pensada não apenas em disciplinas, mas há possibilidades outras como projetos de ensino ou pesquisa que agreguem os docentes em torno da temática no sentido de que esta seja inserida de maneira efetiva na proposta curricular.

Segundo Mesquita e Soares (2012), os projetos não são fixos ou imutáveis, podendo ser reelaborados a partir das necessidades de atualização e adequação dos cursos, e que esta reelaboração possa proporcionar uma reflexão de propostas coerentes, minimizando a distância entre o discurso oficial, suas possibilidades de efetivação, e dentro do contexto proposto também à construção de uma identidade para a formação inicial dos químicos.

Ainda dentro deste cenário, reforça-se a perspectiva que os pesquisadores e educadores da área desenvolvam práticas para implantar a QV em suas atividades de pesquisa e ensino. Pois que o profissional que for formado considerando as relações entre os conceitos e princípios da QV e a problemática ambiental em seus diversos aspectos poderá se apropriar de outras visões que podem contribuir para o enfrentamento de desafios que o campo profissional da química, tanto na área da indústria quanto do ensino.

A partir das discussões sobre a não inserção da QV nos currículos, entende-se que essa necessidade existe, tendo em vista tanto o perfil do profissional da Química quanto às próprias exigências em termos de

exame dos cursos, e essa apropriação pode-se dar de várias formas seja em disciplinas, seja em projetos, considerando-se o ensino e a pesquisa.

Sendo assim, é muito importante explicitar a problemática e sinalizar possíveis reflexões que possam contribuir com discussões sobre os caminhos de inserção da QV dentro do contexto ambiental crítico nos cursos de formação de profissionais da Química e da licenciatura, em especial, pois este profissional é o responsável por destacar, tanto no contexto da educação básica quato superior, uma visão mais integrada da problemática ambiental que passa, dentre outros aspectos, pela discussão do papel da produção industrial em seus vieses econômicos, sociais e ambientais. No caso específico do estado de Goiás, ainda há muito que se avançar em termos dessa discussão no campo formativo.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência:** por uma sociologia clínica do campo científico. Trad. de Denice Barbara Catani. São Paulo, UNESP, 2004.

BRASIL, **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 03 jul. 2019.

BRASIL, Resolução Conama n.382, de 26 de dezembro de 2006. **Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.** Disponível em <http://portal.mma.gob.cl/wpcontent/uploads/2017/06/Resolucao-CONAMA- No382.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2019.

____. **Resolução Conama n.382, de 26 de dezembro de 2006.** Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>. Acesso em: 02 jul. 2019.

____. **Portaria n. 512 de, de 6 de junho de 2017**. Normatiza o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) para a área específica de Licenciatura em Química de 2017.

CASSIANO, K. F. D. C.; ECHEVERRÍA, A. R. Abordagem ambiental em livros didáticos de química: princípios da carta de Belgrado. **Química Nova na Escola**, v.36, n.3, p.220-230, 2014. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_3/09-EQF-06-13.pdf>. Acesso em: 06 maio 2018.

CORRÊA, A. G.; ZUIN, V. G. **Química Verde**: fundamentos e aplicações. São Carlos, 2012.

FARIAS, L. A.; FÁVARO, D, I. T. Vinte anos de química verde: conquistas e desafios. **Química Nova**, v.34, n.6, p.1089-1093, 2011. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol34No6_1089_29-AG10500.pdf>. Acesso em 04 jul. 2018.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v.31, n.2, p.233-250, 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2018.

MACHADO, A. A. S. C. Da génese ao ensino da Química Verde. **Química Nova**, v.34, n.3, p.535-543, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000300029>. Acesso em 02 jul. 2019.

____. Dos primeiros aos segundos doze princípios da química verde. **Química Nova**, v.35, n.6, p.1250-1259, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/qn/v35n6/a34v35n6.pdf>. Acesso em 12 de jan. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Tendências para o ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das Licenciaturas em Química em Goiás. **Rev. Ensaio**, v. 14, n. 01, p.241-255, jan-abr, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00241.pdf>. Acesso em 05 jun. 2019.

RAMOS, M. A. F. A. C. **Química Verde:** potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário. Lisboa, 2009. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4100/1/ulfc095924_tm_Maria_Adelaide_Ramos.pdf>. Acesso em 20 jun. 2018.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2.ed. São Paulo, Brasiliense, 2009.

VASCONCELLOS, P. C. **Meio ambiente e Química**. São Paulo, Senac, 2013.

ZUIN, V. G. Trajetórias em formação docente da química verde à ambientalização curricular. In: **Anais da 31º Reunião Anual da ANPED**, 2008. Disponível em <http://www.anped.org.br/biblioteca/item/trajetorias-em-formacao-docente-da-quimica-verde-ambientalizacao-curricular>. Acesso em 03 jul. 2019.

_____. Química Verde e formação de profissionais do campo da química: relato de uma experiência didática para além do laboratório de ensino. **Revista Virtual de Química**, v.6, n.1, p.73-84, 2013. Disponível em <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/432/362>. Acesso em 06 maio 2018.

CAPÍTULO 2

QUINTAIS MEDICINAIS COMO FONTE DE SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL EM TERRITÓRIOS CAMPONESES[3]

Karine Pecois Inácio[4]
João Paulo de Souza Ferreira[5]
Andréia Sangalli[6]

O homem primitivo dependia fundamentalmente da natureza para a sua sobrevivência e utilizou-se principalmente das plantas medicinais para curar-se (ALMEIDA, 2011, p.35). A busca e aumento global do consumo de plantas medicinais tem sido atribuído a diversos fatores e justificado de forma diferenciada. Em se tratando da realidade no meio rural, mais especificamente, farmácias e postos de saúde são quase inacessíveis para moradores que vivem em lugares em que a logística é tolhida pelas distâncias e pela condição das estradas.

3 Pesquisa realizada e apresentada na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Habilitação em Ciências da Natureza - LEDUC- FAIND- UFGD/MS, 2018.

4 Graduada em Licenciatura em Educação do Campo – Habilitação em Ciências da Natureza, pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo-LEDUC, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD. E-mail: karinepecois@gmail.com

5 Graduado em Licenciatura em Educação do Campo – Habilitação em Ciências da Natureza, pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo-LEDUC, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD. E-mail: joaopaulosouza2014sf@gmail.com

6 Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, Mestrado e Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal. É professora Associada da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, no curso de Licenciatura em Educação do Campo e no PPGET- Programa de Pós-Graduação em Educação e Territorialidade, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND. E-mail: andreiasangalli@ufgd.edu.br

Como reafirma Tomazzoni et al. (2006) dentre os fatores relacionados ao crescente interesse pelo uso de plantas medicinais estão o alto custo dos medicamentos industrializados, a crise econômica, a falta de acesso da população à assistência médica e farmacêutica e uma tendência dos consumidores em utilizar produtos de origem natural.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem estimulado o desenvolvimento de políticas públicas que priorizem o emprego de plantas medicinais, a fim de inseri-las no sistema oficial de saúde dos seus 191 Estados-Membros, enfatizando a necessidade de pesquisar novas biomoléculas contidas nas plantas.

A escolha do tema não partiu só pela vivência com os remédios caseiros utilizados, mas também por um desafio de aprendizagem durante a formação universitária que possibilitou compreender o valor dos saberes sobre os recursos naturais para a vida, mostrando às novas gerações que se podem criar espaços para novos conhecimentos e aprender muito da natureza ao redor de sua casa, nos caminhos percorridos nas estradas dos assentamentos, nos jardins e quintais.

Miranda & Hanazaki (2008) relatam a importância de analisar as particularidades do conhecimento ecológico local, que é, em grande parte, mediado pelo contexto atual das comunidades. A etnobotânica estuda a contribuição do conhecimento de diferentes sociedades humanas, usos tradicionais das plantas e a relação do homem com a natureza. Os estudos etnobotânicos em assentamentos são importantes, pois permitem avaliar de que forma os moradores reúnem e incorporam as informações trazidas de seus locais de origem com as novas informações obtidas no lugar onde se instalaram, necessitando adaptar-se ao novo ambiente de convívio social, cultural e ambiental.

Os registros etnobotânicos apresentam uma contribuição impar a sociedade visto que agrupa a heterogeneidade de saberes sobre a diversidade de espécies vegetais potenciais de um determinado espaço geográfico, proporcionando equilíbrio entre ambiente, cultura e economia.

> A etnobotânica torna-se muito mais do que a soma de produtos da natureza, pois é a relação do homem com a natureza, é a intervenção das sociedades tradicionais dentro dos habitats naturais em que vivem.

> As culturas e os saberes tradicionais contribuem para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas. Porque os saberes são o resultado de uma evolução entre as sociedades e seus ambientes naturais, o que permitiu a conservação e equilíbrio entre ambos. E este conhecimento assim como a prática simbiótica da relação homem-natureza, corre riscos devido à imposição mundial de modelos culturais dominantes (AGOSTINHO, 2016, pg. 60).

A fim de ampliar e garantir a inclusão da população que vive no meio rural ao serviço e políticas de saúde públicas existente, bem como oferecer ações mais assertivas à essa categoria da população, em 2011 foi instituída no âmbito do SUS a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta, que objetiva, em seu Artigo 1°:

> (...) promover a saúde das populações do campo e da floresta por meio de ações e iniciativas que reconheçam as especificidades de gênero, geração, raça/cor, etnia e orientação sexual, visando ao acesso aos serviços de saúde, à redução de riscos e agravos à saúde decorrente dos processos de trabalho e das tecnologias agrícolas e à melhoria dos indicadores de saúde e da qualidade de vida (BRASIL, 2011, p.20).

Outro grande desafio atual é o desenvolvimento de alternativas reais do uso sustentável dos recursos naturais, principalmente porque muitas das técnicas aplicadas desprezam as questões socioculturais (ALBUQUERQUE, 2010). Dai resulta a importância da abordagem etnobotânica como subsídio para a análise da sustentabilidade, pois envolve o registro do conhecimento e de estratégias utilizadas por uma comunidade *in locu*, em relação aos recursos naturais disponíveis, além de garantir o registro de conhecimentos tradicionais proporcionando o conhecimento e a identificação de plantas promissoras para estudos de compostos químicos terapêuticos e nutricionais.

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

O Brasil detém em torno de 15 a 20% da biodiversidade do total mundial, com destaque para as plantas superiores, nas quais detém aproximadamente 24% da biodiversidade. Entre os elementos

que compõem a biodiversidade, as plantas são a matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. Além de seu uso como substrato para a fabricação de medicamentos, as plantas são também utilizadas em práticas populares e tradicionais como remédios caseiros e comunitários, processo conhecido como medicina tradicional (BRASIL, 2006a, p. 14).

De acordo com a Política do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos no Brasil, aprovada pelo Decreto Nº 5.813, de 22 de junho de 2006, foram estabelecidas diretrizes e linhas voltadas à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos no país e o desenvolvimento de tecnologias e inovações. Essa Política contribuiu para o fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos, do uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde (BRASIL, 2006a).

O Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos contempla o fortalecimento da Agricultura Familiar propondo promover a inclusão da agricultura familiar nas cadeias e nos arranjos produtivos das plantas medicinais, insumos e fitoterápicos. E ainda, uso das plantas medicinais promove o enriquecimento da biodiversidade nativa, o fortalecimento e valorização do conhecimento popular, bem como o fortalecimento da agricultura familiar agroecológica gerando emprego e renda para as famílias que delas utilizam (BRASIL, 2006b).

As plantas medicinais são aquelas que contêm substâncias com propriedades terapêuticas, podendo ser utilizadas suas raízes, folhas, caules, flores e cascas. São chamadas de ervas e de remédio do mato. Segundo o Artigo 3º da RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010, as plantas medicinais ou suas partes, também nominadas drogas vegetais, são aquelas que contenham as substâncias, ou classes de substâncias, responsáveis pela ação terapêutica, após processos de coleta ou colheita, estabilização, secagem, podendo ser íntegra, rasurada ou triturada (MS-ANVISA, 2010). E em BRASIL (2015), planta medicinal é uma espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos.

O uso de plantas medicinais pode ser influenciado pela questão econômica, o alto custo dos medicamentos e o difícil acesso a consultas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), também pela dificuldade de locomoção daqueles que residem em áreas rurais ou pela tendência atual de utilização de recursos naturais como alternativa aos medicamentos sintéticos. As gerações mais antigas conservam o conhecimento tradicional da utilização de espécies vegetais para o tratamento de problemas de saúde, pois os mais velhos tendem a conhecer mais sobre assuntos de interesse vital para a comunidade e são respeitados pelo seu saber (BATISTTI et al., 2013, p. 308).

Considerando as informações acima relatadas, a pesquisa teve como objetivos:

- Conhecer a realidade das famílias assentadas do Assentamento João Batista quanto ao acesso a tratamentos de saúde;

- Registrar informações sobre plantas medicinais utilizadas, as formas de preparo e de usos dos medicamentos tradicionais;

- Elencar espécies prioritárias- espécies chave na medicinal tradicional pelas famílias assentadas no Assentamento João Batista, localizado em Sidrolândia, MS, contribuindo para a valoração dessas plantas através da difusão do conhecimento entre a comunidade.

O estado de Mato Grosso do Sul tem 204 assentamentos e 27.764 famílias assentadas, tendo 716.212,19 ha de área de assentamentos. Sidrolândia é o município do estado de Mato Grosso do Sul com maior número de assentamentos rurais, são 23, sendo alguns ainda sem regularização. O Assentamento João Batista, local da pesquisa, faz parte de um complexo de assentamentos oriundos da desapropriação da antiga Fazenda Eldorado. Constitui o complexo os Assentamentos: Alambari, Eldorado I, Eldorado II e Eldorado Parte e João Batista, que ao todo somam uma área de 28,5 mil hectares. E vivem nesse complexo, 4.173 famílias (INCRA, 2018).

O assentamento João Batista é formado por 208 lotes (12 ha individuais e mais 4 ha de reservas naturais). Nos lotes a exploração do solo é feita com criação de gado leiteiro e plantação de espécies alimentícias para subsistência tais como milho, quiabo, pimentas,

mandioca, feijão, cana de açúcar, abóbora. A maioria das pessoas assentadas provém de área rural e participou dos acampamentos, estando assentados nos lotes por pouco mais de 10 anos.

No assentamento João Batista há duas escolas, sendo uma a Escola Municipal João Batista, que acolhem no período matutino e vespertino os estudantes do pré-1 ao 5°ano, e no período noturno atende o EJA da 3ª a 4ª fase. A outra escola é a extensão da Escola Estadual Paulo Eduardo de Souza Firmo, que funciona só no período noturno e oferece 1°ano ao 3°ano do Ensino Médio.

Quanto às questões de saúde, em toda a região do assentamento Eldorado só existe um posto de saúde e embora haja atendimento diário por um clínico geral (16 vagas), um odontologista (10 vagas) e uma equipe de enfermagem, o atendimento ocorre através de agendamento e quase sempre ficam pessoas sem atendimento.

As informações foram coletadas entre os meses de novembro e dezembro de 2017. No inicio do trabalho foram selecionados os participantes da pesquisa (conhecedores dos usos das plantas como remédio) e realizadas conversas apresentando os objetivos da pesquisa. Mediante o aceite, o interesse e a disponibilidade em participar da pesquisa, foi solicitado o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A coleta das informações foi realizada através de diálogos orientados por questionários semiestruturados.

Para apresentação das espécies a classificação científica está de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2018).

As indicações terapêuticas de cada planta foram agrupadas em 13 categorias de sistemas corporais descritas, adaptadas de acordo com Almeida e Albuquerque (2002) e do CID-10 (Classificação Internacional de Doenças-Versão 2008), sendo as categorias definidas pelas respectivas siglas (Quadro 1).

Os dados qualitativos referentes às espécies registradas foram reunidos em uma Tabela em que se expressa: classificação científica (nome popular; famílias botânicas e respectivas espécies); parte da

planta utilizada, modo de preparo; e sistemas corporais em que a planta atua (Tabela 1).

Tabela 1. Categorias de sistemas corporais estabelecidos de acordo com as indicações de uso das plantas medicinais pelos entrevistados no Assentamento João Batista, Sidrolândia, MS.

SIGLA	SISTEMAS CORPORAIS
GENM	Disfunções das glândulas endócrinas, da nutrição e do metabolismo
DIP	Disfunções infecciosas e parasitárias
DNEO	Disfunções Neoplásicas
DPTCS	Disfunções da pele e tecido celular subcutâneo
DSC	Disfunções do sistema circulatório
DSD	Disfunções do sistema digestivo
DSGU	Disfunções do sistema gênito-urinário
DSI	Disfunções do sistema imunológico
DSN	Disfunções do sistema nervoso
DSOH	Disfunções do sangue e dos órgãos hematopoiéticos
DSOTC	Disfunções do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo
DSR	Disfunções do sistema respiratório
DSS	Disfunções do sistema sensorial

Fonte: Adaptado de Almeida e Albuquerque (2002) e do CID-10 (Classificação Internacional de Doenças- Versão 2008).

Para determinar a Importância Relativa das Espécies (IR) foi aplicado o cálculo proposto por Bennett & Prance (2000) que enfatiza a importância das plantas em relação a sua versatilidade, ou seja, ao número de indicação que a mesma possui. O IR foi calculado a partir da fórmula: **IR = NSC + NP,** em que: **NSC** = número de sistemas corporais tratados por uma espécie (NCSE/NSCEV - número de sistemas corporais tratados por cada espécie/ número de sistemas corporais tratados pela espécie mais versátil). **NP**= número de propriedades atribuídas (NPE/NPEV- número de propriedades atribuídas a cada espécie/ número de propriedades atribuídas a espécie mais versátil), disponível em SILVA et al. (2010).

APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

Foram entrevistados 8 (oito) mestres tradicionais locais, sendo dois do sexo masculino e seis do sexo feminino. A idade dos mestres está entre 40 a 80 anos, demonstrando que o uso de plantas medicinais continua sendo uma das práticas acessadas por pessoas de média e terceira idade e os jovens tem apresentado pouco interesse em conhecer as plantas medicinais.

De acordo com os entrevistados é de sua preferência obter as plantas no seu quintal, pois alegam à importância de plantar em espaços limpos, mais próximo da casa, para poder ter os devidos cuidados e para melhor qualidade. Essa afirmação foi feita por todos os mestres entrevistados que expuseram a importância das condições de plantio para o preparo e aplicação de remédios caseiros, para que as plantas medicinais não percam suas propriedades curativas.

Assim, muitas plantas utilizadas são cultivadas e adquiridas no próprio quintal e outras são nativas e retiradas das áreas de reserva ambiental do Assentamento. Há também o sistema de troca de mudas com os vizinhos, amigos e quando não se tem a planta, compram em feiras.

As folhas são colhidas e levadas para sombra para serem preparadas e não são expostas ao sol para secar porque acreditam que perdem parte das substancias que curam. As raízes são usadas tanto frescas, quanto secas, sendo lavadas e cortada em pedaços pequenos para melhor utilizar. E quando se quer levar para a viagem, para tomar no mate ou no tereré, são colhidas, lavadas, picadas e expostas para secar sempre na sombra e depois guardadas em recipientes mantendo-as secas.

Quanto às formas de uso, as plantas medicinais são utilizadas no mate, no tereré, em chás, em sucos, em emplastos, em xaropes, em saladas. O uso como chá é predominante sendo indicado como a principal forma de uso (69,6 % ou 55 espécies), enquanto os sucos, considerados suavizantes e calmantes através dos seus minerais e vitaminas e que são feitos da fruta fresca ou das folhas são preparados com 14 espécies de plantas que foram citadas. O xarope é feito com o extrato da planta em mel e foram citadas para esse fim, sete espécies de plantas, sendo as demais formas de uso menos comuns.

Em relação à parte do vegetal utilizada para produção do medicamento, as folhas são as mais citadas (72%) e isso pode ser justificado pelo fato de estas serem de fácil coleta e estarem disponíveis no decorrer do ano (Tabela 1), além da confiança na eficácia da sua aplicação, como propõe Santos et al. (2008). Outras partes citadas com maior frequência foram frutos, raízes e rizomas e sementes. Deve-se ressaltar que o uso de flores, frutos e sementes é dependente da estação do ano, por isso a necessidade de ampliar o conhecimento sobre as espécies medicinais, para que a colheita, secagem e o armazenamento das diversas partes do vegetal mantenham suas propriedades medicinais.

Tabela 2. Partes utilizadas, momento da colheita e quantidade de citações de uso de cada estrutura da planta pelos entrevistados no Assentamento João Batista, Sidrolândia, MS, 2017.

Parte da Planta	Momento da Colheita	Nº de citações
Flores	Quando estiverem bem abertas	7
Folhas	No inicio da folhagem	57
Fruto	Quando estiverem maduros	14
Casca	No inicio das chuvas	6
Raízes e Rizomas	No inicio das chuvas	14
Sementes	Quando estiverem bem maduras	9

Fonte: As autoras.

Quando questionados sobre a origem dos seus conhecimentos sobre usos e aplicações das espécies medicinais, há consenso entre os informantes em terem recebido essas informações de suas próprias famílias que sempre fizeram uso dos recursos naturais, e esses saberes foram passando de geração a geração, através dos pais e avós. Essa prática é referenciada por Agostino (2016):

> Nas sociedades tradicionais, o principal modo de perpetuação do conhecimento é feito através da transmissão oral. Sobretudo em sociedades rurais ou tradicionais, o conhecimento é transmitido entre gerações e requer contato intenso e prolongado dos membros mais velhos com os mais novos (AGOSTINO, 2016, pg. 63).

Houve menção também de que há aprendizagem no contato com amigos e vizinhos, que transmitem através da conversa suas experiências com as ervas. Embora a falta de acesso a postos de saúde e a hospitais contribua para acentuar o uso das plantas localmente, há pessoas que fazem esse uso por escolha, porque preferem a farmácia natural que tem em seu próprio quintal.

> ...meus filhos pagam convênios de saúde, mas prefiro usar as plantas da natureza e que é mais natural e mais saudável para a vida e continuar na cultura de meus pais, que as plantas cura (Mestre tradicional Flor de Ipê, 75 anos).

O aumento do consumo de remédios tradicionais pode ser associado ao fato de que as populações estão questionando os perigos do uso abusivo e irracional de produtos farmacêuticos e procuram substituí-los por plantas medicinais. A comprovação da ação terapêutica também favorece essa dinâmica. Além disso, registra-se a insatisfação da população perante o sistema de saúde oficial e também a necessidade de poder controlar seu próprio corpo e recuperar sua saúde, assumindo as práticas de saúde para si ou para sua família (TOMAZZONI et al., 2006, p.118).

Os mestres tradicionais citaram 79 etnoespécies medicinais (Tabela 3) pertencentes a 38 famílias botânicas. As famílias mais representadas foram *Asteraceae e Lamiaceae* (9 de espécies de cada-11,4%), *Myrtaceae* (5 espécies-6,3%), *Fabaceae e Rutaceae* (4 espécies -5,1%).

A importância da flora local é reafirmada considerando que algumas das espécies utilizadas localmente constituem a lista de plantas para a produção de fitoterápicos que compõe a Lista da RENAME - Relação Nacional de Medicamentos Essenciais- (BRASIL, 2018), sendo elas: babosa (*Aloe vera*), Guaco (*Mikania glomerata*), Hotelã (*Mentha x piperita*) e Tansagem (*Plantago major*).

Apesar de a pesquisa focar na categoria plantas medicinais, é importante ressaltar plantas que compreendem outras categorias de uso, tais como frutíferas (22,7%), condimentares (15,1%) e hortaliças/

legumes (7,6%), demonstrando que as espécies relatadas no estudo desempenham funções nutricionais e preventivas, que estarão atundo diretamente para a manutenção da saúde e prevenção de doenças.

Há, dentre as plantas medicinais, 16,6% de espécies com potencial alimentício que compõe a categoria PANCs (plantas alimentícias não convencionais) conforme descreve Kinupp (2014), sendo elas: *Bidens pilosa*, *Bunchosia armeniaca*, *Chenopodium ambrosioides*, *Helianthus tuberosos*, *Kalanchoe pinata*, *Momordica charanthia*, *Ocimum gratissimum*, *Plantago major*, *Solanum paniculatum* e *Taraxacum officinale*.

Para melhor representar a versatilidade das espécies, optou-se por agrupar as informações em Categorias de Sistemas Corporais (Tabela 3), como também são apresentadas informações sobre as doenças mais comuns no Assentamento João Batista, relatadas pelos raizeiros. Embora tenha sido registrado um expressivo número de plantas para tratamento de disfunções infecciosas e parasitárias, do sistema circulatório, do sistema imunológico e do sistema nervoso, houve o relato de poucas doenças referentes a esses sistemas, sendo as doenças dos sistemas metabólico, digestivo e respiratório as mais citadas pelos raizeiros..

TABELA 3 – Conhecimentos tradicionais associados a plantas por moradores do Assentamento João Batista, Sidrolândia, MS. UFGD, 2018.

Família botânica/ Nome popular	**Espécies**	**Parte da planta utilizada**	**Modo de preparo**	**Sistema corporais**	**IR**
ADOXACEAE					
Sabugueiro	*Sambucus nigra* L.	Folhas e flores	Chá	DPI	0,259
AMARANTHACEAE					
Terramicina	*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze	Folhas	Chá, emplasto, suco e sumo	DSI, DPTCS, DIP, DSN	0,907
Anador	*Alternanthera pungens* Kunth	Folhas	Chá	DSN	0,259
Santa Maria/Mentruz	*Chenopodium ambrosioides* L.	Folhas	Chá, vitamina (com leite), emplasto,	DSC, DSN, DIP DPTCS	0,519
ANACARDIACEAE					
Seriguela	*Spondias purpurea* L.	Folhas	Chá	DSD	0,128
ANNONACEAE					
Araticum	*Annona sp.*	Folhas	Chá	DSD, DSM	0,519
Graviola	*Annona muricata* L.	Folhas	chá	DNEO	0,130
APIACEAE					
Coentro	*Coriandrum sativum* L.	Folhas	Salada	DSD, DIP, DSD	0,259
Salsa	*Petroselium sativum* L.	Folhas e raízes	Condimento e chá	DSI, DNEO	0,259
ASPHODELACEAE					
Babosa	*Aloe vera* (L.) Burm. f.	Folhas	Óleo	DPTCS, DGENM	0,389
ASTERACEAE					
Flor da Amazônia	*Helianthus tuberosus* L.	Folhas	Chá	DSD, DGENM, DSOH	0,519
Alface	*Lactuca sativa* L.	Folhas	Salada	DSN	0,259
Amarra pinto	*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze	Raízes	Chá	DSGU, DSD, DSG, DSOH	0,519
Dente de leão	*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.	Folhas	Suco	DSD, DSGU, DSD	0,389

Família botânica/ Nome popular	Espécies	Parte da planta utilizada	Modo de preparo	Sistema corporais	IR
Neovagina	*Achillea millefolium* L.	Folhas	chá	DSN	0,259
Carqueja	*Baccharis trimera* (Less.) DC.	Folhas	Chá	DGENM, DSOH, DSGU	0,389
Guaco	*Mikania glomerata* Spreng.	Folhas	Chá	DSR	0,130
Losna	*Artemisia absinthium* L.	Folhas	Chá e macerado	DSD, DIP, DSR, DSI	0,907
Picão	*Bidens pilosa* L.	Folhas e raízes	Chá para banho	DSD	0,130
BIGNONIACEAE					
Ipê amarelo	*Tabebuia sp.*	Cascas	Chá	DSGU	0,130
BIXACEAE					
Algodão do mato	*Cochlospermum regium* (Mart et Schl.) Pilg.	Raízes	Chá	DSOH	0,259
Urucum/Colorau	*Bixa orellana* L.	Sementes	Macerado	DSC	0,130
BRASSICACEAE					
Nabo	*Raphanus sativus* L.	Folhas	Banho	DPI	0,130
Agrião	*Asturtum officinale* R.Br.	Folhas	Suco e chá	DSOH, DSGU, DSD	0,389
CACTACEAE					
Palma	*Napalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck	Folhas com mel e canela	Xarope	DSR	0,130
CARICARACEAE					
Mamão	*Carica papaya* L.	Folhas	Chá	DSD	0,130
CELASTRACEAE					
Cancorosa	*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch.	Cascas, folhas e raízes	Chá	DSD, DPTCS	0,389
COSTACEAE					
Cana de macaco	*Costus spicatus* (Jacq.) Sw.	Folhas, raízes e talos	Chá. Suco	DSGU, DSD, DSN, DGENM, DPTCS	0,907
CRASSULACEAE					
Folha Santa	*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers.	Folhas	Chá	DPTCS	0,259
CUCURBITACEAE					
Abobora	*Cucurbita sp.*	Sementes, folhas e flores	Sucos, Chá	DSI, DIP, DSGU, DSD	0,648

Família botânica/ Nome popular	Espécies	Parte da planta utilizada	Modo de preparo	Sistema corporais	IR
Chuchu	*Sechium edule* (Jacq.) Sw.	Frutos	Salada	DSN	0,259
Melão de são Caetano	*Momordica charantia* L.	Folhas	Banho	DIP	0,259
EBENACEAE					
Caqui	*Diospyros kaki* L.	Frutos	Chá e Gargarejo	DSI, DSOH	0,259
EUPHORBIACEAE					
Mamona	*Ricinus communis* L.	Sementes e folha	Macerado	DPI,DSD,DSN	0,389
FABACEAE					
Feijão andu	*Cajanus cajan* (L.) Huth	Folhas	Chá, xarope	DSR, DSI	0,389
Genciana	*Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev	Cascas	Chá	DSC,DSD,DSN, DSOH DGENM	0,648
Sucupira	*Pterodon emarginatus* Vogel	Sementes e raízes	Chá	DSR, DSGU, DGENM.	0,389
Fedegoso	*Senna occidentalis* (L.) Link	Raízes	Chá	DIP, DSD	0,519
LAMIACEAE					
Poejo	*Mentha pulegium* L.	Folhas e caules	Chá	DSD, DSGU, DGENM	0,519
Boldo	*Plectranthus barbatus* Andr.	Folhas	Chá, Suco e Macerado	DSD, DSGU, DSC	0,907
Cordão de são Francisco	*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.	Folhas	Chá	DSD, DSR	0,389
Orégano	*Origanum vulgare* L.	Folhas	Chá	DSGU	0,130
Salvia	*Salvia officinalis* L.	Folhas e caules	Chá	DSN	0,130
Hortelã	*Mentha x piperita* L.	Folhas	Chá e suco	DIP, DSD, DSI, DSOTC, DSN	0,907
Alecrim	*Rosmarinus officinalis* L.	Folhas	Chá, gargarejo	DSN, DSI,DIP	0,130
Alfavaca	*Ocimum gratissimum* L.	Folhas	Chá, banho	DIP, DSGU, DSC	0,907
Manjericão	*Ocimum basilicum* L.	Folhas	Inalação	DIP	0,130
LAURACEAE					
Abacate	*Persea americana* Mill.	Folhas e frutos (caroço)	Chá	DSGU, DGENM	0,389

Família botânica/ Nome popular	Espécies	Parte da planta utilizada	Modo de preparo	Sistema corporais	IR
Canela	*Cinnamomum pseudoglaziovii* Lorea-Hern	Cascas e raízes	Chá e emplasto	DSD, DSI, DPTCS	0,648
LILIACAEAE					
Alho	*Allium sativum* L.	Raízes	Chá	DSR, DSN, DSD	0,519
LYTRACEAE					
Romã	*Punica granatum* L.	Frutos, cascas e sementes	Chá	DIP, DSD	0,259
MALPIGHIACEAE					
Acerola	*Malpighia glabra* L.	Frutos	Suco	DSOTC, DSI	0,389
Caferana	*Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC.	Flores	Chá	DSD, DSI, DIP	0,389
MALVACEAE					
Malva branca	*Waltheria indica* L.	Folhas e raízes	Chá e banho de assento	DSGU	0,130
MUSACEAE					
Bananeira	*Musa sp.*	Folhas, troncos e frutos	Xarope	DSC, DIP, DSI, DSN, DSR, DPTCS	1,037
MYRTACEAE					
Jabuticabeira	*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel	Folhas e frutos	Chá e suco	DSC	0,130
Jambo	*Syzygium malaccense* (L) Merr. & L.M. Perry	Folhas	Chá	DSC	0,130
Eucalipto	*Eucalyptus citriodora* Hook.	Folhas	Chá e xarope	DIP	0,130
Goiaba	*Psidium guajava* L.	Folhas	Chá e gargarejo	DSD	0,259
Jamelão	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	Frutos e folhas	Chá e suco	DGENM, DSC	0,259
PASSIFLORACEAE					
Maracujá	*Passiflora sp.*	Frutos	Suco	DSN	0,130
PHYLLANTHACEAE					
Quebra pedra	*Phyllanthus niruri* L.	Raízes, folhas e sementes	Chá	DSGU, DSOTC, DGENM.	0,778

Família botânica/ Nome popular	Espécies	Parte da planta utilizada	Modo de preparo	Sistema corporais	IR
PLANTAGINACEAE					
Tansagem	*Plantago major* L.	Folhas	Suco	DSI, DIP	0,259
Vassourinha	*Scoparia dulcis* L.	Folhas	Chá	DPTCS, DSD	0,389
ROSACEAE					
Amora	*Morus nigra* L.	Folhas	Chá	DGENM	0,259
Rosa Branca	*Rosa alba* L.	Flores	Chá	DSS	0,130
RUTACEAE					
Arruda	*Ruta graveolens* L.	Folhas	Chá	DSGU, DIP, DGENM, DSI,DSN, DSS	1,037
Laranja	*Citrus sp.*	Frutos, casca e folhas	Chá, suco e xarope	DSI, DSR	0,389
Limão	*Citrus limon* (L.) Burm. f.	Frutos	Suco e xarope	DID, DSD	0,259
SMILACACEAE					
Japecanga	*Smilax sp.*			DSN	0,130
SOLANACEAE					
Berinjela	*Solanum melongena* L.	Folhas e frutos	Chá e suco	DSGU, DSC, DSN	0,389
Jurubeba	*Solanum paniculatum* L.	Raízes, frutos e folhas	Chá	DSGU, DSD. DGENM	0,648
Jurubeba branca	*Solanum* sp.	Raízes	Chá	DSGU	0,130
VERBENACEAE					
Erva Cidreira	*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br.	Folhas	Chá	DSN, DSN, DIP, DGENM	0,778
VITACEAE					
Insulina	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis	Folhas	Chá	DSD	0,130
Uva	*Vitis vinífera* L.	Frutos	Suco	DSOH	0,130
ZINGIBERACEAE					
Açafrão	*Curcuma longa* L.	Raízes e flores	Chá	DSI, DIP, DSD, DSR, DSC, DSOH, DGENM	1,167
Gengibre	*Zingiber officinale* Roscoe	Raízes	Chá e xarope	DSR, DSI	0,389

Fonte: As informações apresentadas na tabela resultam da sistematização dos dados coletados pelos autores.

Tabela 4. Nº de plantas citadas para tratamento dos sistemas corporais (NPTSC) e Doenças mais comuns no Assentamento João Batista (DAJB), de acordo com as informações dos entrevistados. UFGD, 2018.

SIGLA	SISTEMAS CORPORAIS	NPTSC	DAJB
DSD	Disfunções do sistema digestivo	32	Problemas no estômago, fígado, má digestão, azia, males do intestino, úlceras
DSN	Disfunções do sistema nervoso	20	Problemas nos nervos
DIP	Disfunções infecciosas e parasitárias	19	Verminoses
DSGU	Disfunções do sistema gênito-urinário	19	Infecções bexiga, útero, males dos rins
DSI	Disfunções do sistema imunológico	17	____
DGENM	Disfunções das glândulas endócrinas, da nutrição e do metabolismo	15	Diabetes, insônia, tratamento com hormônios, colesterol
DSC	Disfunções do sistema circulatório	11	Pressão alta, inchaço nas pernas
DSR	Disfunções do sistema respiratório	11	Bronquite, asma, gripe, tosse, inflamação de garganta, inflamação de ouvido
DPTCS	Disfunções da pele e tecido celular subcutâneo	9	Tratamento de feridas
DSOH	Disfunções do sangue e dos órgãos hematopoiéticos	9	Reumatismo, infecção no sangue
DSOTC	Disfunções do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	3	_____
DNEO	Disfunções Neoplásicas	2	Câncer
DSS	Disfunções do sistema sensorial	2	_____

Fonte: As informações apresentadas na tabela resultam da sistematização dos dados coletados pelos autores.

As espécies que apresentaram maior versatilidade de usos, verificada através do cálculo de Importância Relativa (IR) foram: *Curcuma longa* (1,167)*; Musa sp. e Ruta graveolens* (1,037); *Alternanthera brasiliana, Artemisia absinthium, Costus spicatus, Plectranthus barbatus, e Mentha sp.(0,907).* Esses valores expressam que as famílias assentadas têm utilizado com maior frequência espécies exóticas, disponíveis nos quintais de suas casas. Isso é reflexo da facilidade de acesso a essas plantas, que são cultivadas, além de serem amplamente conhecidas localmente.

Além disso, o maior uso de espécies exóticas pode ser resultado do menor conhecimento da flora nativa por parte da comunidade local.

Ao constatar a riqueza na versatilidade de usos de algumas das espécies, é fundamental analisar também a segurança do uso dessas espécies na medicina popular. As pesquisas com plantas medicinais tradicionais, além de proporcionarem o registro de conhecimentos acumulados sobre o uso de plantas, devem contribuir para romper com a falsa ideia de que tudo o que é "natural é bom", ou, de que "planta não faz mal à saúde". A ausência de informação não necessariamente significa ausência de toxicidade ou contraindicação, mas pode estar associada à falta de estudos a esse respeito (TOMAZZONI et al., 2006).

Das espécies que se destacaram pela versatilidade de usos, *Ruta graveolens* (arruda) e *Artemisia absinthium* (losna), são utilizadas localmente através da ingestão de chá das folhas. *Ruta graveolens* apesar de se ter sua ação comprovada como anti-helmíntica, antipirética e emenagoga (LORENZI, 2008), em estudos de toxicidade realizados por (MARTINS, 2005; VEIGA JUNIOR, 2005) apresentou potencial abortivo, hemorrágico, podendo causar inflamações epidérmicas, vômitos, gastroenterites, sonolência e convulsões. *Artemisia absinthium* tem ação comprovada como antipirética e para distúrbios digestivos (LORENZI, 2008), mas dependendo das doses ingeridas pode resultar em ação convulsivante, irritante, alucinógena e abortiva (TURAK et al., 2014).

Essas informações corroboram para reafirmar que os conhecimentos tradicionais sobre o uso das plantas devem ser subsidiados por estudos químicos, farmacológicos e citotóxicos, garantindo eficácia e segurança nos tratamentos alternativos. Como aponta Vendruscolo & Mentz (2010), o intercâmbio entre conhecimento tradicional e conhecimento científico proporciona a valorização dos saberes culturais, sendo necessário estimular a promoção do uso racional das plantas medicinais pelas comunidades através da disponibilização dos resultados dos estudos fitoquímicos e farmacológicos realizados nas Instituições de pesquisa.

Apropriados desses conhecimentos, as famílias assentadas podem ter em seus quintais plantas para tratamento seguro das

doenças físicas, contribuindo também para a saúde ambiental através da conservação da diversidade vegetal, visto que harmonizar o uso dos recursos naturais à conservação dos ambientes é uma peculiaridade dos povos tradicionais, que deve ser valorada e respeitada.

CONCLUINDO A PESQUISA

O uso das plantas medicinais faz parte da cultura popular local e tem sido acessado para auxiliar no alívio e/ou cura de sintomas ou causas das doenças, entretanto são necessários estudos futuros que comprovem a eficácia e a segurança quanto às das formas de utilização dos remédios tradicionais.

O cuidado e a afinidade com plantas são uma das características marcantes dos informantes que utilizam com maior frequência plantas cultivadas em seus quintais, embora também utilizem espécies nativas encontradas em seus lotes ou nas reservas ambientais do entorno, mas em menores proporções.

A pesquisa contribuiu no conhecimento da flora local, no resgate sociocultural, e promoveu a integração entre os saberes populares e saberes acadêmicos, sendo um passo importante para que esses saberes façam parte do rol de conteúdos em escolas do campo.

Com a determinação do IR foi possível identificar as espécies de maior importância para a comunidade local, o que pode contribuir no direcionamento de projetos para a agricultura familiar, garantindo a geração de renda às famílias que futuramente optarem por atividades voltadas ao extrativismo sustentável ou a produção e processamento de plantas medicinais, tornando-se esta mais uma possibilidade de atividade que gera renda às famílias assentadas.

Os dados registrados apontam o valor creditado nas plantas medicinais e corroboram para demonstrar que os recursos vegetais do assentamento João Batista devem ser conservados e que o manejo sustentável é fundamental para a manutenção da diversidade vegetal, visto que ela tem um papel importante na vida dos camponeses.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.B. Etnobotânica: Conhecimentos tradicionais e científico. **FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica.** 2016. **Disponível em:** http://www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/view/4030/2807. Acesso em 12 de abril de 2018.

ALBUQUERQUE, U.P.; Etnobotânica aplicada a conservação da biodiversidade. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.353-363.

ALMEIDA, M.Z. Plantas medicinais: abordagem histórico-contemporânea. In: **PlantasMedicinais** [online]. 3ed. Salvador: EDUFBA, 2011, p.34-66. Disponível em: http://books.scielo.org/id/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162-03.pdf Acesso em: 12 de abril de 2018.

ALMEIDA, C.F.C.B.R.; ALBUQUERQUE, U.P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciência**, v.26, p.276–285, 2002. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/339/33906902.pdf. Acesso em 12 de abril de 2018.

BATTISTI, C.; GARLET, T.M.B.; ESSI, L.; HORBACH R.K.; 1, ANDRADE; A.; BADKE, M.R. Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **R. Bras. Bioci**., Porto Alegre, v.11, n.3, p. 338-348, 2013. Disponível em: http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2457. Acesso em: 16/04/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais**: RENAME 2018 [recurso eletrônico]/Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 218 p. Disponível em: https://www.conass.org.br/wp-content/uploads/2018/11/RENAME-2018.pdf. Acesso em: 16/04/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS:** atitude de ampliação de acesso. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 96 p.il. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_praticas_integrativas_complementares_2ed.pdf. Acesso em: 16/04/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA 2.866, de 02 de dezembro de 2011.** Aprova a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta (PNSIPCF). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 dez, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2866_02_12_2011.html. Acesso em: 18/04/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 18/04/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Programa Nacional de Plantas medicinais e Fitoterápicos**. 2006b. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/politica_plantas_medicinais_fitoterapia.pdf. Acesso em: 18/04/2018.

CID-10. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**, versão 2008. Disponível em: http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm. Acesso em 15 de fevereiro 2018.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 15 Jun. 2018.

INCRA. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. Disponível em: http://www.incra.gov.br/ms. Acesso em 29 de março de 2018.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas/ Valdely Ferreira Kinnupp, Harri Lorenzi. –São Paulo: IPEF: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768p.

LORENZI, Harri. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas./ Harri Lorenzi, Francisco José de Abreu Matos, 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544p.

MARTINS, A.G. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.86, n.1, p.21-30,

2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mario_Jardim/publication/277216695_Levantamento_etnobotanico_de_plantas_medicinais_alimentares_e_toxicas_da_Ilha_do_Combu_Municipio_de_Belem_Estado_do_Para_Brasil/links/568bb40a08aebccc4e1c050e.pdf. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE-ANVISA. RESOLUÇÃO - RDC Nº 10, DE 9 DE MARÇO DE 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html. Acesso em 15 de fevereiro 2018.

MIRANDA, T.M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.22, n.1, p.203-215, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abb/v22n1/a20v22n1.pdf. Acesso em 15 de julho de 2018.

SANTOS, J.F.L.; AMOROZO, M.C.M.; MING, L.C. Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural de Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP. Revista Brasileira de Plantas Medicinais v. 10, p. 67-81, 2008. Disponível em: http://www.sbpmed.org.br/download/issn_08_3/artigo12_v10n3.pdf. Acesso em 15 de julho de 2018.

SILVA, V.A. da; NASCIMENTO, V.T. do; SOLDATI, G.T.; MEDEIROS, M.F.T.; ALBUQUERQUE, U.P. Técnicas para análise de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.189-206.

TOMAZZONI, M.I.; NEGRELLE, R.R.; CENTA, M.L. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. **Texto e Contexto Enfermagem**, v.15, n.1, p.115-121, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n1/a14v15n1.pdf. Acesso em 15 de julho de 2018.

VEIGA-JUNIOR, V. F. et al. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, v.28, n.3, p.519-528, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n3/24145.pdf. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

TURAK, A. et al. Dimeric guaianolides from *Artemisia absinthium*. **Phytochemistry**, v.105, p.109-14, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942214002672. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

VENDRUSCOLO, G.S.; MENTZ, L.A. Uso de plantas medicinais por uma comunidade rural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.211-227.

AGRADECIMENTOS: Á FUNDECT- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do estado de Mato Grosso do Sul, pelo apoio financeiro.

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: visão dos gestores - Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Reinado Gregoldo[7]
José Carlos Moreira Souza[8]
Cícero Batista dos Santos Lima[9]
Cinthia Maria Felicio[10]

Este capítulo pretende discutir o impacto que as ações de gestores têm sobre a organização do espaço pedagógico de uma instituição de educação profissional, científica e tecnológica de ensino médio integrado, considerando a interlocução dos fazeres com aportes de

7 Pedagogo no Instituto Federal de Brasília – *campus* São Sebastião e professor na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Licenciado em pedagogia pela Universidade Católica de Brasília e especialista em educação ambiental pela Universidade de Araraquara. Cursa mestrado em Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal Goiano – *campus* Morrinhos.
8 Professor no Instituto Federal Goiano – *campus* Ceres. Licenciado em geografia pela Universidade do Estado da Bahia, especialista em Uso dos Recursos Naturais e Reflexos no Meio Ambiente pela Universidade Federal de Viçosa, mestre em Ciências da Educação Agrícola pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e doutor em Educação pela Universidade Federal de Goiás.
9 Pedagogo no Instituto Federal de Goiás – *campus* Luziânia e professor na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Licenciado em pedagogia pelo Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste e especialista em Educação em e para os Direitos Humanos na Diversidade Cultural pela Universidade de Brasília. Cursa mestrado em Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal Goiano – *campus* Morrinhos.
10 Graduada em Licenciatura em Química (1996) e em bacharelado em Química (1999), ambas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com mestrado em Química pela UFU (2000) e doutorado em Química pela Universidade Federal de Goiás (2011). Professora do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – IF Goiano. E-mail: cinthia.felicio@ifgoiano.edu.br

educação ambiental, a partir de dados colhidos em uma pesquisa em andamento. As discussões aqui apresentadas envolvem levantamento de dados realizados durante o segundo semestre do ano de dois mil e dezoito.

A educação ambiental é tema de relevada importância à formação humana, pois abarca consigo direcionamentos orientados a promover no indivíduo a reflexão acerca de suas ações e dos outros, que pode envolver toda uma conjuntura social, política, econômica e educacional, por intermédio de princípios, diretrizes, capilaridades interventivas e sugestões metodológicas. Ao considerarmos a educação formal, uma proposta interessante seria o alinhamento dos princípios da educação que considera aspectos de Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) em abordagens temáticas de natureza interdisciplinar e contextualizada, cujo desafio volta-se a vislumbrar aportes intermediários entre o sujeito e os objetos do conhecimento existentes na teia de relações que surgem nos processos vivenciais, em que os aspectos científicos e tecnológicos não são analisados criticamente por todos.

Uma das possibilidades é pensá-los estruturados junto aos fazeres que ocorram no interior das escolas de educação básica, por serem, normalmente, o espaço físico socialmente destinado a favorecer o contato dos indivíduos com as potencialidades cognitivas, culturais, científicas e tecnológicas. Nesse sentido, a educação científica organizada e refletida, considerando a interface CTS, significa reunir esforços para que o currículo do ensino formal se aproxime da realidade, buscando "discutir limitações do conhecimento científico para compreender e resolver problemas sociais" (STRIEDER *et al*, 2016, p. 89), aspectos importantes a serem tratados em sala de aula.

O panorama da educação ambiental amplia-se com o avanço das discussões sobre questões socioambientais desde o início da década de 1970, quando o Clube de Roma publicou a obra "Os limites do crescimento" (MEADOWS et al, 1973), seguido – embora não linearmente, mas aqui se faz apenas uma tentativa de resgatar pequenos tempos históricos – pelas recomendações oriundas da Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental"

(TBILISI, 1977) e, no caso brasileiro, a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) com as subsequentes propostas inseridas no Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2014a) durante as décadas de 90 e início dos anos 2000, para o fortalecimento da legislação brasileira com relação a questões ambientais.

Por sinal, a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) buscou estabelecer conexões intrínsecas entre a ciência, o processo científico e alguns mecanismos e parâmetros da educação ambiental, como exemplifica o artigo 5º, incisos I – a saber, "o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, **científicos**, culturais e éticos" (grifo nosso) – e VI – "o fomento e o fortalecimento da integração com a **ciência e a tecnologia**" (grifo nosso), que precisam ser pensados em termos das consequências que podem trazer ao ambiente e à sociedade.

Outro ponto significativo de interlocução, no caso do ambiente escolar, é o que postula o artigo 8º dessa mesma Política (BRASIL, 1999), para o qual as atividades de educação ambiental devem ser desenvolvidas em quatro linhas de atuação inter-relacionadas, quais sejam, "capacitação de recursos humanos", "desenvolvimento de estudos, **pesquisas** e **experimentações**" (grifo nosso), "produção e divulgação de material educativo" e "acompanhamento e avaliação".

No que se refere diretamente à ciência e tecnologia, o parágrafo terceiro desse artigo advoga que as ações de estudos, pesquisas e experimentação dever-se-ão voltar a desenvolver instrumentos e metodologias para incorporar a dimensão ambiental interdisciplinarmente, difundir conhecimentos, **tecnologias** e informações sobre a questão ambiental, desenvolver **instrumentos** e **metodologias** que permitam participar da formulação e execução de **pesquisas** relacionadas à problemática ambiental, bem como montar uma rede de banco de dados e imagens *(grifo nosso).*

O Programa Nacional de Educação Ambiental, por sua vez, traz o olhar da "abordagem sistêmica, capaz de integrar os múltiplos aspectos

da problemática ambiental contemporânea" (BRASIL, 2014a, p. 25). Atesta, ainda, dever essa abordagem:

> Reconhecer o conjunto das inter-relações e as múltiplas determinações dinâmicas entre os âmbitos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos. Mais até que uma abordagem sistêmica, a educação ambiental exige a perspectiva da complexidade, que implica em que no mundo interagem diferentes níveis de realidade (objetiva, física, abstrata, cultural, afetiva...) e se constroem diferentes olhares decorrentes das diferentes culturas e trajetórias individuais e coletivas (BRASIL, 2014, p. 25)

Outro condão mediador entre os dois campos são os princípios do Programa que propõem interação entre educação ambiental e ciência, seja pela "vinculação entre as diferentes dimensões do conhecimento; entre os valores éticos e estéticos; entre a educação, o trabalho, a cultura e as práticas sociais" (BRASIL, 2014a, p. 27), pela "democratização na produção e divulgação do conhecimento" (BRASIL, 2014a, p. 27) ou pela "coerência entre o pensar, o falar, o sentir e o fazer" (BRASIL, 2014a, p. 27).

Para materializar os fins almejados, tecem-se objetivos que abarcam a promoção de processos educativos voltados a "valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis" (BRASIL, 2014a, p. 27), bem como "estimular e apoiar **pesquisas**, nas diversas áreas científicas, que auxiliem o desenvolvimento de processos produtivos e soluções tecnológicas apropriadas e brandas, fomentando a **integração entre educação ambiental, ciência** e **tecnologia**" (BRASIL, 2014a, p. 28, grifo nosso). Notamos existir convergência de finalidades entre ambas circunstâncias formativas, a educação científica e tecnológica e a educação ambiental, já no delineamento posto por uma política macroestrutural.

A operacionalização desses princípios e objetivos poder-se-á dar por intermédio de linhas de ação diversificadas, as quais devem englobar: 1. gestão e planejamento; 2. formação de educadores; 3. produção de materiais educativos; 4. inclusão da educação ambiental em instituições

de ensino; e 5. monitoramento e avaliação de políticas, programas e projetos de educação ambiental (BRASIL, 2014, pp. 30-37).

A linha de ação que inclui educação ambiental em instituições educativas possui, na estratégia 4.1 (BRASIL, 2014a, p. 35), orientações que convergem para a inclusão de temas ambientais na formação universitária (para o tornar transversal ao ensino, pesquisa e extensão), nas disciplinas dos cursos de formação de professores e nos projetos da educação básica, para que sejam construídos em parceria com as comunidades escolares. A estratégia 4.2 (BRASIL, 2014a, p. 36), por sua vez, busca incentivar estudos, pesquisas e experimentos em educação ambiental, que considerem os aspectos temáticos coerentes com a proposta da educação CTS, por exemplo, ao propor que se fomentem núcleos de pesquisa e experimentação, implementação de projetos de extensão universitária ou pesquisas por intermédio de redes que possam refletir e analisar, de maneira crítica, os diferentes contextos e ações necessárias.

Essas propostas de alinhamento conceptivo sugerem a ampliação do diálogo entre os contributos da ciência e tecnologia com a educação ambiental, particularmente quando se verifica que é esperado do conjunto de atores e organizações sociais (educacionais, científicas, políticas, acadêmicas, associativas) apoiarem projetos de pesquisas cujas consecuções sejam capazes de construir instrumentos, metodologias e processos de abordagem da dimensão ambiental, possibilitando que sejam incorporados aos currículos integrados dos níveis e modalidades de ensino, dentre os quais o ensino médio constitui parte intrínseca.

Infelizmente, mesmo embora a Conferência de Tbilisi tenha trazido importantes reflexões para os cidadãos globais por intermédio de sua extensa carta de recomendação subscrita pelos países signatários, ou, no caso brasileiro, a política e o programa de educação ambiental teçam norteamentos multifacetados sobre a perspectiva formativa, "a educação ambiental foi reduzida a um processo geral de conscientização dos cidadãos, à incorporação de conteúdos ecológicos e à fragmentação do saber ambiental numa ligeira capacitação sobre problemas pontuais, nos quais a complexidade do saber ambiental permanece reduzida e mutilada" (LEFF, 2012, p. 249) e essa concepção precisa ser mudada.

Uma vez que esse reducionismo interpretativo causa impactos na maneira como se dão as circunstâncias de interseção dos sujeitos com o conhecimento, trazendo à tona algumas interpelações simplistas das situações socioambientais em combinação com toda a complexidade da realidade percebida. A compreensão dos fenômenos sociais e ambientais torna-se, portanto, um desafio que não consegue respostas ao se restringir a apenas uma forma de solvência, necessitando de diálogos intersetoriais e interdisciplinares na busca pela compreensão integral de todo esse processo.

Abordagens CTS podem ser aportes estruturantes da educação ambiental, uma vez que envolvem discussões pautadas pela indissociabilidade entre si e, nessa linha, colaboram no desafio interpretativo imposto pela complexidade. Se os avanços das ciências podem trazer "conhecimentos produzidos e legitimados socialmente ao longo da história, como resultados de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e da transformação dos fenômenos naturais e sociais" (RAMOS, 2004, p. 47), sua vinculação ao universo social precisa apresentar condições que favoreçam a capacidade resolutiva das demandas que aí surgem.

A ciência, por sinal, precisa ser compreendida em seus aspectos do fazer humano "no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica e no que concerne às repercussões ética, ambientais ou culturais dessa mudança" (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 75). Nesse quadro, a questão dos saberes, especialmente o ambiental e o científico, aparecem como "ponto de condensação entre o simbólico, o imaginário e o real, lugar de encontro entre significações e ações, espaço onde conflui a coevolução da biologia e da cultura e onde se geram nova utopias e projetos históricos que reintegram a ordem social dentro da natureza" (LEFF, 2012, p. 281), aspectos que precisam ser repensados e debatidos no ambiente escolar.

Nesse horizonte, um aspecto a ser pensado envolve a educação profissional, científica e tecnológica no sentido de se trabalhar uma formação mais humanizada, que possa constar como possibilidade

formativa dos sujeitos pela estreita relação entre esta e os aspectos prático-propedêuticos nas instituições escolares. A educação CTS, desse modo, parece estreitar laços profícuos com essa modalidade formativa, especialmente quando se observa o norteamento proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), ao apontarem, por exemplo, que o educando desenvolva, finda essa etapa da educação básica, "domínio dos princípios científicos e tecnológicos que estão presentes na produção moderna"; ou quando define que a investigação científica:

> Supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade (BRASIL, 2018).

Se o objetivo mais importante dessa etapa é mostrar-se capaz de formar os seres humanos na condição de cidadãos, ou seja, pessoas pertencentes a uma dada sociedade que, concomitantemente, atuam na produção e resolução de demandas desse núcleo social, no contexto econômico, político ou ambiental, "é preciso que o Ensino Médio dê ao aluno condições de compreender a natureza do contexto científico-tecnológico e seu papel na sociedade" (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 79). Para tanto, a escola precisa contrair esforços buscando aliar arsenais infraestruturais, humanos, pedagógicos e políticos no intuito de estabelecer condições necessárias para a resolução desses problemas e a garantia da qualidade de vida.

Encadear ciência, cultura e trabalho são possibilidades que podem envolver o ensino médio, todavia sem a restrição imposta por uma noção reducionista, para a qual essa gama de conhecimentos ficaria restrita aos aspectos operacionais, funcionais e meramente pragmáticos destinados a capacitar pessoas para empregabilidade, na lógica do mercado capitalista. Ao contrário, a razão de ser do ensino médio deveria pautar-se no entendimento de que este é o período

destinado à explicitação da maneira como os saberes relacionam-se aos processos de trabalho humanos, já que:

> O que define a existência humana, o que caracteriza a realidade humana é exatamente o trabalho. O homem se constitui como tal, à medida em que necessita produzir continuamente sua própria existência. [...] Ajustar a natureza às necessidades, às finalidades humanas, é o que é feito através do trabalho. Trabalhar não é outra coisa senão agir sobre a natureza e transformá-la. [...] Através do trabalho o homem vai produzindo as condições de sua existência, e vai transformando a natureza e criando, portanto, a cultura, criando um mundo humano. Esse mundo humano vai se ampliando progressivamente com o passar dos tempos (SAVIANI, 1989, p. 8).

Dessa forma, os três elementos interligam-se para estabelecer os sentidos do ensino médio, sendo, como aponta Ramos (2004), a cultura tida como os arranjos simbólicos, representativos e significativos advindos das práticas existentes no tecido social, o trabalho o tear que proporciona compreender a historicidade processual envolta nas produções científicas e tecnológicas que ampliam as capacidades humanas pela transformação do potencial natural disponível no ambiente e a ciência o resultado histórico da tentativa de captar, interpretar e dominar esses fenômenos naturais e sociais.

No caso de estruturações curriculares, construções de projetos pedagógicos, criação de planos de ensino e demais demandas existentes nos contextos escolares, o enfoque CTS não pode furtar-se a observar os seguintes objetivos:

> Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade; Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático – assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional; Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação; Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 74).

Do ponto de vista organizacional, em instituições escolares, para que a relação CTS faça sentido e alcance objetivos pedagógicos, é preciso fomentar a formação plena do estudante ao possibilitar estruturarem-se construções intelectuais integradas pela apropriação de conceitos (científicos, tecnológicos, sociais) necessários à intervenção consciente sobre a realidade com a compreensão dos processos históricos de construção dos conhecimentos científicos, pois "a importância de discutir com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana" (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 75).

Quando aliada à educação ambiental, essa intervenção consciente pode ser potencializada a partir dos conhecimentos científicos adquiridos, pois "a perspectiva ambiental do desenvolvimento incorpora as condições e potenciais ecológicos aos processos de produção e traça cenários prospectivos que orientam as aplicações do conhecimento científico" (LEFF, 2012, p. 63). Por esse motivo importa tratá-la em consonância ao currículo escolar pela apropriação conjunta e dialógica dos conhecimentos postos à disposição investigativa dos estudantes que se têm nas propostas de CTS, porque nessa tessitura "a relação educando/sujeito deixa seu *status* de cognoscente [...] e passa a estabelecer novas relações intersubjetivas para a construção de um [...] conhecimento científico" (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 80).

A educação ambiental "promove a formação de saberes pessoais onde se inscrevem subjetividades diferenciadas na construção de um mundo diverso" (LEFF, 2012, p. 245), de maneira que os conhecimentos científicos, ao serem, também, partes constituintes dessa subjetividade elaborada, constituem-na simultaneamente enquanto movimento integrado. Esses conhecimentos pessoais, por sinal, "se constituem num processo dialético de validação com a realidade e dialógico de comunicação e confronto com o outro" (LEFF, 2012, p. 245), de modo que "se produzem numa permanente prova de objetividade com a realidade e numa *práxis* de construção do real social que enfrenta

interesses contrapostos e muitas vezes antagônicos, inseridos nos saberes pessoais e coletivos sobre o mundo" (LEFF, 2012, p. 245).

Portanto, educação ambiental e a perspectiva CTS podem contribuir de maneira sinérgica quando exista a abertura para a escuta e o diálogo crítico-reflexivo, que pensa e repensa os fazeres humanos e suas consequências, podendo favorecer o alargamento intelectivo não somente individual, de cada sujeito, cada estudante, mas também coletivo, do conjunto da humanidade em sua distribuição territorial, considerando-se as especificidades e nuances dos ambientes locais. Esse incremento produtivo, do ponto de vista da ciência, significa a possibilidade de colaborar para o melhoramento das necessidades humanas e do desenvolvimento tecnológico comum.

QUADRO TEÓRICO

Tendo em vista ser a escola um espaço que pode colaborar proficuamente à instauração da educação científica na perspectiva CTS, elencamos como problema de pesquisa a dúvida sobre quais implicações as ações de gestores escolares têm no processo organizativo da instituição formativa, considerando-se o uso de princípios educativos ambientais. Buscamos, portanto, investigar de que maneira diretores atuantes em uma instituição federal de educação, ciência e tecnologia sediada no Distrito Federal lidam com práticas de educação ambiental em suas atuações pedagógicas e administrativas.

A instituição é composta por uma rede territorial de onze unidades, denominadas *campi*, localizadas, cada qual, em uma região administrativa: Recanto das Emas, São Sebastião, Gama, Planaltina (DF), Taguatinga, Estrutural, Asa Norte, Riacho Fundo, Ceilândia e Samambaia. O enfoque primordial é a oferta de ensino profissionalizante de nível médio, englobando diversificados Eixos Tecnológicos[11], bem

11 BRASIL. Portaria nº 870, de 16 de julho de 2008. **Aprova o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.** Ministério da Educação. Brasília. 2008. Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=13&data=18/07/2008>. Acesso em 24 mar 2019.

como cursos de graduação e pós-graduação, considerando o itinerário formativo transversal.

No caso do ensino médio integrado, ofertam-se os seguintes cursos, na sequência dos *campi* apresentados anteriormente: técnico em produção em áudio e vídeo; técnico em administração e técnico em secretariado; técnico em química e técnico em alimentos; técnico em agropecuária; técnico em eletromecânica; técnico em manutenção automotiva; técnico em eventos e técnico em informática; técnico em cozinha e técnico em hospedagem; técnico em eletrônica; técnico em controle ambiental e técnico em design de móveis.

A metodologia empregada no desenvolvimento desta investigação baseou-se na aplicação de questionário semiestruturado e análise de documentos institucionais numa abordagem qualitativa. As perguntas objetivas constam no quadro 1. A lógica empregou-se no sentido de o participante analisar a pergunta, encontrar a resposta que acredita mais plausível, sendo que algumas perguntas continham resposta de assertiva única (números 1 a 4) e outras de múltiplas assertivas (números 5 a 7), comparando-as ao respectivo complemento referencial. As perguntas dissertativas pautaram os seguintes questionamentos: a. "Quando você ouve o termo 'educação ambiental', o que vem à sua mente?"; b. "Na sua opinião, para que serve a educação ambiental?"; c. "A educação ambiental está, de alguma forma, presente na sua atuação como gestor? Caso afirmativo, de que maneira?".

Quadro 1. Perguntas objetivas do questionário semiestruturado.

TIPO	PERGUNTA
Objetiva	1. Ao ser realizar o planejamento anual, qual importância é concedida à educação ambiental? 2. Como você avalia o grau de diálogo que a educação ambiental mantém com todo o espaço escolar? 3. Como você percebe a presença da educação ambiental na elaboração ou reformulação do Projeto Político Pedagógico? 4. Com qual intensidade a educação ambiental aparece no seu planejamento administrativo e/ou pedagógico? 5. Quantas vezes você aborda aspectos de educação ambiental em suas atuações como gestor escolar? 6. Quais dos seguintes ítens expressam o seu entendimento sobre o que significa Educação Ambiental? 7. Em sua opinião, para que serve a educação ambiental?

Fonte: elaboração própria.

Os documentos institucionais consistiram no Plano de Desenvolvimento Institucional e Projeto Pedagógico Institucional. No caso do primeiro, houve um único documento, já que se refere a todo o conjunto integrado das várias unidades (*campi*) em relação a objetivos, metas e ações concatenadas para alcance a médio e longo prazo. No caso do segundo tipo documental, foi analisado apenas o documento da matriz escolar, porque algumas das unidades ainda se encontravam em momento de reestruturação dos seus projetos político pedagógicos para alinhamento àquele instrumento matricial. De toda forma, escolhemo-no por representar características, objetivos e razões existenciais da instituição em sua globalidade.

Eles foram examinados na perspectiva da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), visando averiguar se os posicionamentos institucionais contemplavam limiares com a educação ambiental na ótica da formação integrada, buscando determinar as terminologias ou passagens textuais que identificam as relações institucionais com contributos da educação ambiental, particularmente nos aspectos gerenciais.

Foram distribuídos 22 (vinte e dois) questionários, sendo um para cada Diretor Administrativo e Diretor de Ensino, Pesquisa e

Extensão dos onze *campi*, sendo o recebimento feito presencialmente junto a cada sujeito.

Obtivemos o retorno de 11 questionários, dos quais 6 foram de representantes dos Diretores Administrativos e 5 dos Diretores de Ensino. Os demais recusaram-se a participar ou não foram encontrados após três tentativas de visita *in loco*. Os gestores, visando preservar suas identidades, foram identificados pelas referências G1 – referindo-se ao primeiro entrevistado – a G11 – referindo-se ao último entrevistado.

As perguntas objetivas foram condensadas pelo quantitativo absoluto de respostas, consoante com o formato adotado para a sondagem – resposta única ou múltipla escolha. Obtivemos gráficos percentuais para possibilitar verificar a frequência de cada tópico.

As respostas dissertativas foram categorizadas conforme os postulados de Tozoni-Reis (2008) tendo-se utilizado os valores absolutos para realizar procedimento estatístico direto visando averiguar os percentuais de cada concepção de educação ambiental manifestada, no intuito de comparar com os resultados das questões objetivas. Em relação às falas, utilizou-se o *software* Iramuteq[12] para comparar os dizeres sintaticamente e observar quais predominam relacionando-os a cada uma das três concepções.

O quadro comparativo desta autora (TOZONI-REIS, 2008) estabelece três categorias para classificar as concepções de educação ambiental manifestadas pelos atores sociais, quais sejam, natural, racional e histórica. A concepção natural refere-se à visão despolitizada que se tem sobre o que seja educação ambiental, de modo a colocar o ser humano em condição de mera parte constituinte, integrante do conjunto natural mundano.

Na tendência natural, considera-se o ser humano meramente uma parte constituinte da natureza, sem ser identificada qualquer diferença relacional deste com a que os demais seres mantêm com o ambiente bruto, não antropologicamente transformado, predominando-se a

12 Trata-se de um software aberto que permite efetuar análises do tipo ALCESTE multidimensionais de textos e questionários ao processar dados textuais completos ou caracteres gramaticais. Disponível em: https://sourceforge.net/projects/iramuteq/.

coadunação organicamente compactada entre os elementos, nos seus devidos lugares originários. Essa visão "romântica, idílica" (TOZONI-REIS, 2008, p. 101), buscadora da paz e harmonia perdidas, compreende o homem *na* natureza, em um suposto equilíbrio a partir de relação "não-mediada, direta, de integração total" (TOZONI-REIS, 2008, p. 101).

A tendência racional pauta-se pelo entendimento do mundo a partir da visão cartesiana de relação causa-efeito, traduzindo-se na máxima de que o todo pode ser compreendido pela soma de suas partes. Procura-se explicar as relações ecológicas existentes na natureza *in natura*, ou seja, desvinculada de qualquer ligação simbiótica com o ser humano, de modo a torná-las factíveis cognitivamente e, assim, preservar os recursos a partir de sua utilização comedida, sopesada logicamente.

Há a prevalência do domínio utilitarista sobre os insumos ambientais, no sentido de ser o homem detentor da razão capaz de ordenar, organizar e distribuir os recursos naturais (minerais, vegetais, animais) do modo mais adequado às necessidades: "saber (conhecimentos técnicos e científicos) usar para poder usar mais e sempre, mas sempre usar" (TOZONI-REIS, 2008, p. 29). Nesse diapasão, a crença na superioridade da mente humana que se torna capaz de predizer quaisquer fatos ou relações, aduz a perspectiva de que "a natureza passa a ser 'dominada' pelo homem, pela razão" (TOZONI-REIS, 2008, p. 33).

Já a tendência histórica concebe a existência de uma relação interligada, sistêmica, entre o ser humano e a natureza, não no sentido reducionista de recursos ou insumos naturais, nem de flores ou animais harmonicamente integrados, mas significando o ambiente circundante, com suas nuances materiais e imateriais, bióticas e abióticas. Esse panorama expressa a noção de ser essa a relação tangenciada pelos processos históricos de constituição das sociedades, de maneira que "a lógica dialética compreende a relação homem-natureza permeada pela totalidade e pela contradição" (TOZONI-REIS, 2008, p. 34). O ser humano torna-se e, concomitantemente, é sujeito histórico cuja ação intencional sobre a natureza – material e imaterial - estabelece seu vínculo ambiental.

As três tendências que guiaram a interpretação analítica sobre educação ambiental envolveram os seguintes indicadores: 1. para a concepção natural, "valores", "atitudes", "equilíbrio", "harmonia", "natureza", com enfoque na ideia de transmissão de conhecimentos exclusivamente ambientais; 2. para a concepção racional, "normas", "legislação ambiental", "disciplina" (no currículo escolar), "preservação", "utilidade", com enfoque no uso dos conhecimentos técnico-científicos; 3. para a concepção histórica, "processo", "transformação social", "problematização", "coletividade", "mediação", "intencionalidade", "interdisciplinaridade" (no currículo escolar), com enfoque no diálogo entre conhecimentos sociais, ambientais, históricos, culturais e suas interpelações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às questões objetivas, observou-se que a educação ambiental está presente em mais da metade dos ambientes, setores, situações e procedimentos que ocorrem dentro dos espaços escolares (os *campi*), sendo o grau de diálogo desta com o ambiente escolar considerado importante por 54,54% dos gestores (6 entrevistados).

Embora os gestores tenham atestado que a educação ambiental está bastante presente na elaboração ou reformulação dos projetos políticos pedagógicos dos *campi*, sendo abordada em mais de uma parte/ capítulo, a comparação com a análise documental revela conceder a instituição baixa representatividade à mesma, não a elencando como aspecto transversal às ações e práticas, mas pontuada em diretrizes específicas de algumas funções institucionais, conforme foi verificado nos demonstrativos dos resultados da análise documental apontados no quadro 2.

Outro dado interessante que evidenciamos é ter declarado a maioria dos gestores atuar quase sempre em consonância a aspectos da educação ambiental presentes em etapas, ações, procedimentos ou decisões institucionais, com o percentual de 45,45% intensamente

utilizando-a em seus fazeres administrativos ou pedagógicos. Porém, é significativo atentar-se ao fato de quatro entrevistados terem respondido que a educação ambiental perfaz pouca intensidade em suas decisões, representando 36,36% do coletivo gestor.

Apesar de o número de participantes representar apenas metade dos posicionamentos possíveis da instituição pesquisada, observamos a existência de discrepâncias no modo como lidam com a educação ambiental, fato que pode ser justificado, talvez, pela pouca significância atribuída à educação ambiental. Importa ressaltar que, quiçá para a efetividade da educação ambiental enquanto balizamento institucional, a formação continuada dos gestores também precisa ser tomada como ponto estratégico no desenrolar da missão pedagógica escolar.

Por outro lado, é imperioso notar que nenhum entrevistado atestou não utilizar a educação ambiental em suas práticas administrativas ou pedagógicas, fato que aponta, em certa medida, na direção colimada pelos projetos de desenvolvimento institucional e pedagógico institucional, que a tem referenciada em poucas passagens norteadoras, como foi visto na análise documental que será discutida a seguir. Esta observação gera dúvida quanto à apreensão dos sujeitos em relação aos entendimentos que se têm sobre educação ambiental e as práticas efetivamente adotadas, pois, embora a usem, do ponto de vista institucional não há direcionamento robusto no intuito de a vincular à realidade escolar.

Quando inquiridos sobre quais afirmações corresponderiam aos seus entendimentos acerca do que seja educação ambiental, percebemos o predomínio de respostas ligadas à tendência histórica, que representou 83,3% das convicções. Comparando-lhes com o entendimento que os gestores mantêm ao terem perquiridas suas opiniões relacionadas à utilidade da educação ambiental, constata-se equivalência interpretativa tanto do conceito (“quais itens expressam seu entendimento sobre o que significa educação ambiental?”) quanto da aplicabilidade (“em sua opinião, para que serve a educação ambiental?”), porquanto 66,7% manifestam posicionamentos atrelados à concepção histórica.

A primeira rodada de perguntas dissertativas trouxe predominância da concepção racional. As falas demonstrando entendimentos advindos dessa corrente parecem entrelaçar posicionamentos bastante semelhantes, como por exemplo os teores externalizados pelos seguintes entrevistados:

a. *"Conscientizar as pessoas da importância da preservação dos recursos naturais e envolvê-las em ações dessa natureza" (entrevistado G2)*
b. *"Agroecologia e uso consciente dos recursos humanos e materiais disponíveis" (entrevistado G8)*
c. *"Formação sobre a conservação e preservação do meio ambiente" (entrevistado G11)*

É interessante notar os comentários indicando compreensões alinhadas à concepção histórica, a exemplo do ponto de vista manifestado pelo entrevistado G3:

> *"Formação crítica e conscientizar o sujeito em relação a usar e preservar os recursos naturais tanto quanto os espaços ocupados pelas pessoas, porque eles são um conjunto, um todo que dialoga entre si. Não é uma parte isolada, o ser humano não está ausente da natureza, nem é o detentor dela. Ao contrário, nós, humanos, perfazemos um coletivo que está junto, integrado à natureza, não do ponto de vista de plantas ou animais, mas de toda a simbologia que está envolvida com a nossa vida cotidiana, o que fazemos em nosso dia a dia, nosso trabalho, nossa família, a forma como utilizamos os bens materiais no mundo. A educação ambiental é tudo isso, refletir, agir e encontrar soluções em conjunto com todos os seres! "*

Ou pelo entrevistado G7:

> *"Coletivo pelo bem comum. Eu acho que esse é o principal foco da educação ambiental, sabe? Trazer elementos para que as pessoas reflitam sobre sua relação com os outros sujeitos, com o ambiente que a circunda, com os elementos naturais e não naturais, aqueles criados pelos outros seres humanos em interface com as possibilidades materiais. Então, a educação ambiental é uma forma de nós, seres humanos, compreendermos o porquê chegamos no patamar que hoje nos deparamos em relação à degradação ambiental, ao superaquecimento global, à destruição de sociedades"*

O percentual pequeno de compreensões da educação ambiental entendida como concepção natural pode ser percebida na resposta do único entrevistado - G5 – a tecer considerações nessa linha, que a afirmou ser: "manter uma boa relação do homem com a natureza".

A questão que inquiria os participantes sobre a serventia da educação ambiental também apontou presença prevalente da concepção racional, tendo sido a com maior número de manifestações descritivas, a exemplo de:

a. *"Para conceder ferramentas aos estudantes, no intuito de preparar todos para utilização racional e refletida dos recursos naturais disponíveis, pensando, obviamente, na geração deles e nas que virão" (entrevistado G2);*
b. *"Para garantir a sustentabilidade e evitar agressões exacerbadas ao meio ambiente" (entrevistado G 8);*
c. *"Para instrumentalizar os envolvidos, de maneira que todos se sintam preparados para utilizar e preservar os recursos disponíveis, pensando no futuro e na qualidade do presente" (entrevistado G11*);

A única resposta que se aproxima da concepção natural foi manifestada pelo entrevistado G5, ao apontar servir para "preservar a vida na natureza". Em compensação, as falas tangenciadas pela concepção histórica, a despeito de despontarem em segundo plano na relevância expressiva, emitem significados profundos que dialogam com os resultados encontrados na análise anterior, conforme as concepções expressas por G1 e G7 apresentadas a seguir:

a. *"Para compreender todo o processo que levou à constituição das humanidades ao longo dos vários momentos históricos. Como era a relação dessa sociedade com os outros seres? O que eles faziam? Qual era a interpretação que se fazia dos fenômenos ambientais? Havia exploração do trabalho humano ou ele era um mecanismo de realizar as necessidades de todos? " (Entrevistado G1)*
b. *"Aguçar o consciente coletivo sobre a relação do homem com seu ambiente, como se deu esse processo histórico, quais são os impactos*

e como podemos encontrar possibilidades de realizar os intercâmbios existenciais necessários às vidas" (Entrevistado G7)

O terceiro ponto expôs considerações pertinentes no que se refere à maneira como a educação ambiental vem sendo trabalhada por esses atores e atrizes no interior das comunidades educativas às quais pertencem. O entrevistado G2 afirma que a aborda quando realiza "reuniões para definir como utilizar os recursos disponíveis, quando controlamos o uso da água, do papel e da energia elétrica do *campus*, quando cobramos uma postura coletiva de conservação dos espaços". Já o entrevistado G5 informa que "em decisões relacionadas a redução de custos/gastos com energia elétrica, água, destinação de resíduos sólidos, plantio de árvores na unidade" a educação ambiental está presente.

Esses relatos permitem considerar que os sujeitos pesquisados mantêm coerência interpretativa e, ao mesmo tempo, factual entre suas concepções de educação ambiental e o modo como operam o desempenho da atuação diretiva. É possível observar a existência de condutas gerenciais coerentes com aspectos da educação ambiental, seja por intermédio de princípios que norteiam ações neste sentido, pela adoção de orientações pragmáticas ou na materialização de momentos em conjunto com todo o coletivo escolar na busca por soluções práticas.

O Plano de Desenvolvimento Institucional (BRASIL, 2014b) trabalha com o termo "ambiental" em apenas quatorze orientações propositivas, inexistindo conceituação propedêutica geral e, em alguns momentos, apresentando confusão interpretativa do ponto de vista conceitual, como apresentado no quadro 2. Percebemos a existência de três acepções, sendo uma no horizonte da adjetivação, a segunda como palavra caracterizadora de delimitação afeta à determinada formação profissional. A terceira parece ser a única que se aproxima do diálogo com a educação ambiental, embora aparente exercer confluência com correntes conservacionistas, para as quais a natureza é tomada como elemento primordial da educação ambiental, e a atuação do homem

deve ser aquela destinada à protegê-la de todos os males, visando instaurar uma suposta consciência ecológica que consiga promover a conservação dos recursos ambientais.

O quadro 2 exibe as acepções examinadas no Plano de Desenvolvimento Institucional.

Quadro 2. Acepções do termo "ambiental" no Plano de Desenvolvimento Institucional

Tipo	Descritor	Localização
Adjetiva termos	"Sustentabilidade socioeconômica e socioambiental"	Atividades de elaboração do PDI – página 9
	"Os espaços devem ser concebidos segundo os princípios básicos de uma construção sustentável, que são: qualidade ambiental [...]"	Quadro 43, que trata dos princípios norteadores para infraestrutura – página 125
	Conforto ambiental	Mesma referenciação da anterior
	"[...] proporcionam condições de desenvolvimento socioeconômico e ambiental [...]"	Perfil institucional – página 13
	Sustentabilidade econômica e socioambiental	Valores – página 16
	"A extensão é compreendida como o espaço de articulação entre o saber fazer e a realidade socioeconômica, cultural e ambiental [...]"	Políticas de Extensão – página 41
Define, por delimitação conceitual, um campo de formação profissional de nível técnico	Controle ambiental (cursos técnicos subsequente e integrado)	Quadro 12 (cursos vigentes) e 13 (cursos previstos) – páginas 54 e 55
	Cursos FIC e Técnico em Controle Ambiental	Quadro 14 (laboratórios) – página 118
Visão conservacionista, de proteção ou conservação dos recursos naturais	"incentivar a prática acadêmica que contribua para o desenvolvimento da consciência social, ambiental e política [...]"	Diretrizes da extensão – página 43

Fonte: elaboração própria

O documento, conquanto seja o resultado de uma necessidade organizacional, orientando as esferas estruturais, físicas, patrimoniais,

comunicacionais e correlatas à existência institucional, também abarca considerações de ordem acadêmica e pedagógica, já que se propõe a estipular as projeções para um período definido como de médio prazo (4 anos). Dessa sorte, observamos que a educação ambiental não aparenta importância pelos atores componentes dessa realidade escolar, pelo menos do ponto de vista organizativo, já que percebemos apenas duas citações indiretamente vinculadas.

Qual impacto a pouca visibilidade conferida à educação ambiental tem em uma organização escolar incumbida de formar pessoas na perspectiva da ciência e tecnologia? Observar a quase nulidade de tratativas que combinem a missão formadora dessa realidade escolar com interfaces de educação ambiental, especialmente na perspectiva crítica (FOSTER, 2005; LOUREIRO, 2005, 2006; TOZONI-REIS, 2006), aponta para uma problemática de ordem simplificadora dos desenrolares complexos existentes na realidade, porquanto "as consequências da ação intencional e transformadora dos homens no mundo são determinantes da crise ambiental planetária que se vêm desenvolvendo durante toda a história da humanidade"(TOZONI-REIS, 2008, p. 75).

A educação CTS representa interface, também, fundamental da formação integral dos sujeitos inseridos nessa etapa educativa. Os percentuais de prevalência dos posicionamentos gestores sobre educação ambiental parecem ir ao encontro do estabelecimento de fatores complementares que se interagem para ser possível instaurar-se uma cidadania efetiva, pela perspectiva educacional, pois "a educação para a cidadania envolve outras dimensões além das reflexões críticas sobre as inter-relações CTS" (SANTOS, 2012, p. 57). Notamos a importância da complementaridade entre os variados conhecimentos humanos sistematizados, no intuito de ampliarem-se os arsenais cognitivos dos sujeitos aprendentes, em última instância, os próprios estudantes inseridos no contexto de educação profissional e tecnológica atrelada ao ensino médio integrado.

O projeto pedagógico institucional demonstrou baixa interlocução dos princípios e políticas institucionais com a educação ambiental. Primeiramente, nota-se a inexistência do termo em quaisquer passagens do documento. Em segundo lugar, há a

explicitação da palavra "ambiental" em determinados pontos, como, por exemplo, quando se refere a um dos domínios da política de ensino, está estruturada na perspectiva da formação integral, e o elenca como elemento imprescindível à formação: "o mundo do trabalho e a compreensão dos aspectos econômico, social, ambiental, histórico, político e cultural das ciências, das tecnologias e das artes" (BRASIL, 2017, p. 36). Ou ao delimitar as áreas temáticas relacionadas à extensão, sendo esta o mecanismo de contato científico e tecnológico com a sociedade, do ponto de vista da pesquisa aplicada e projetos formativos, dentre as quais a "questão ambiental" (BRASIL, 2017, p. 40).

Nesse ínterim, parece haver orientações direcionadas a elencá-la como a interface primordial de diálogo da instituição com o espectro proporcionado pela educação ambiental, particularmente voltada às práticas de domínio interceptivo dos resultados comunicativos com a sociedade e de leitura das apreensões ambientais existentes no seio desta. Embora educação ambiental carregue consigo acepções interpretativas com ampliadas interseções fatoriais, a exemplo da educação ambiental crítica (BOMFIM; PICCOLO, 2011; LIMA, 2002; LOUREIRO, 2004), o mote inspirador institucionalmente elencado aparenta manifestar posicionamento com uma das searas da educação ambiental, que é a educação para a sustentabilidade (LOUREIRO; LIMA 2012; LIMA, 2003; SAUVÉ, 1997).

Também, em um delineamento mais específico, propõe-se tornar aptos os egressos dos cursos de licenciatura (formação de professores) a demonstrarem "consciência da diversidade, respeitando as diferenças de natureza ambiental-ecológica" (BRASIL, 2017, p. 46) e a realizarem pesquisas que promovam conhecimentos "sobre processos de ensinar e de aprender, em diferentes meios ambiental-ecológicos" (BRASIL, 2017, p. 46). Ou seja, as manifestações da educação ambiental, no que tange à organização do espaço pedagógico que se espera de um projeto político pedagógico, sinalizando fraca interlocução com as necessidades organizacionais ao apontar apenas duas dimensões institucionais que sofram possíveis impactos ao se utilizarem apropriações da educação ambiental no ambiente escolar, além disso, não aparecem referenciais

teóricos que possam fundamentar adequadamente as ações de forma efetiva e crítica.

Comparando-se os dois documentos é possível considerar que há indícios de que a educação ambiental instituída nesta instituição ainda precisa de maiores reflexões tanto em seus aspectos fundantes quanto do ponto de vista pragmático, para ser elevada a patamar fundamental na perspectiva da estruturação em ações efetivas na práxis institucional em termos de princípios que possam alcançar práticas pedagógicas, a despeito de os gestores pesquisados apontarem existir média junção entre esta e o conjunto institucional. Apesar de o alcance possibilitado por esta pesquisa apresentar-se ainda restrito, é importante refletir, a partir dos dados levantados, quais ações precisam ser direcionadas para se entender a visão de gestores e docentes, os quais, conquanto não tenham figurado como público pesquisado, são sujeitos com diferentes formações que interferem no espaço escolar e exercem influência sobre o aprendizado coletivo. Essas perspectivas multifacetadas são elementos-chave para se compreender o que determinado grupo social (no caso, uma escola) entende por educação ambiental, bem como qual é a importância a ela concedida na sociedade, da qual a escola representa parcela indissociável. Para se efetivar, concretamente, nas realidades, ela precisa estar institucionalizada e ser concebida pelos gestores não apenas em oratórias ou discursos narrativos, mas ser pautada em documentos e atos hábeis a garantir sua importância e arquitetar seu alcance no meio educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de suportes que comportem a condição de estabelecer sincronias estruturantes entre os fatores que condicionam a organização do espaço pedagógico, como é o caso de políticas educacionais curriculares, de formação de professores, de aprimoramento profissional, de áreas transversais, compõem o amplo leque à disposição desses gestores para que efetuem a interface mediadora necessária.

Um desses mecanismos é levar-se em consideração a necessidade de que, para a efetivação de uma educação científica é importante envolver dimensões que englobem conhecimentos amplos, "relativos à filosofia e história da ciência; a linguagem científica, o conhecimento dos conceitos científicos e sua linguagem; e os aspectos sociocientíficos, conteúdos de natureza social, política, econômica, cultural, histórica, ambiental e ética vinculados à ciência e tecnologia" (SANTOS, 2012, p. 57-58).

A educação ambiental, nesse quadro, é uma das potencialidades que averba princípios orientadores dos fazeres coletivos, de maneira a intermediar a relação ser humano-ambiente em perspectivas sinérgicas, justas e dialógicas, tencionando-se alcançar níveis de melhoramento relacional e, por conseguinte, organizacional e ético. No ambiente educacional, ao se tornar promotora dialógica do questionamento crítico sobre a realidade vivida, em conjunção à completude dos conhecimentos disponíveis no coletivo escolar, pode ser capaz de provocar a incorporação do saber ambiental, como nicho específico que se relacione à materialização dos programas curriculares.

Neles, a gestão visa cooperar com o corpo técnico, docente, discente e comunidade local na busca por padrões de qualidade pedagógica e administrativa, tornando o espaço vivencial referência de significância para o aprendizado de princípios que precisam fazer parte das ideias e práticas da sociedade, já que para o aprofundamento do domínio científico e tecnológico junto à mestria cognitiva do foco formador institucional, é importante considerar que a existência de um espaço educativo pauta-se por variados elementos, os quais, porém, precisam apresentar coerência para fazerem sentido. A consolidação desse amálgama dá-se pela geração de um processo contínuo, crítico e reflexivo sobre a educação ambiental e o necessário engajamento de todos para a continuidade deste, o qual precisa ser contínuo na busca por sensibilizar não apenas aspectos cognitivos, mas também emocionais e afetivos.

Nesse horizonte, a pesquisa mostrou subsistirem parâmetros tracejados pelos diretores que conduzem a instituição, na medida em que se faz a utilização de mecanismos, recursos e princípios da educação

ambiental na organização do espaço pedagógico da educação tecnológica. Entretanto, tal indício, a despeito de exibir importância conferida a ela, requer estudos mais amplos que sejam capazes de desvelar a maneira pela qual se adotam, operacional, técnica e pragmaticamente, esses mecanismos e recursos nessa coletividade indutora da aprendizagem. Sendo necessário que haja uma mobilização dos gestores que parecem conhecer aspectos relevantes para a promoção da educação ambiental e reconhecerem em seus discursos a importância desta para a promoção de uma educação ambiental crítica e que forme cidadãos.

Porém, importa frisar que faltam subsídios e princípios que fundamentem as ações para a promoção de uma educação ambiental que se transforme em princípio educativo, bem como vontade dos gestores em promover discussão ampliada dessas questões com as comissões que elaboram os documentos, e docentes que precisam promover em suas ações de planejamento e práticas de ensino uma educação ambiental mais efetiva. Os princípios da educação CTS podem fornecer esses subsídios para a reflexão e o engajamento, permitindo que as ações escolares possam se revestir de princípios que se coadunem com ações e práticas pedagógicas que se renovem continuamente em processo de promoção da educação e consciência histórica, afetiva, e que se traduza em vivencia e promoção de princípios comprometidos com a propagação da educação ambiental nas instituições escolares.

A educação profissional e tecnológica precisa estar envolvida no comprometimento da formação integral dos sujeitos, para que a omnilateralidade, enquanto materialização da utopia para a realidade, consiga encontrar respaldo palpável. A educação ambiental pode ser colaboradora profícua na concretização dessa utopia-realidade, sendo que, aos gestores, na condição de mediadores entre os fazeres pedagógico e administrativo, precisam interferir em ações que garantam torná-la um compromisso institucional para além de gestões temporais, propagando-se pela fundamentação e orientação na elaboração de documentos e no exercício de práticas capazes de asseverar sua continuidade na qualidade de compromisso social, sentido existencial das instituições escolares.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília, 2006.

BOMFIM, A. M. do; PICCOLO, F. D. **Educação Ambiental crítica: a questão ambiental entre os conceitos de cultura e trabalho.** In: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, FURG, v. 27, p. 184-195, jul./dez. 2011. Disponível em <file:///C:/Users/R/Downloads/3236-9066-1-PB.pdf>. Acesso em 18 abr. 2019.

BRASIL. 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. 1999. Disponível em Http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm Acesso em 16 fev 2019. BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental. Educação Ambiental por um Brasil sustentável. 4a ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental., 2014a.

BRASIL. **Plano de Desenvolvimento Institucional**: PDI 2014/2018. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <http://www.ifb.edu.br/attachments/article/3933/Plano_de_Desenvolvimento_Institucional_2014_2018_IFB.pdf>. BRASIL. Projeto pedagógico institucional. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <http://www.ifb.edu.br/attachments/article/16333/Projeto Pedagógico Institucional - Alterado.pdf>.

BRASIL. Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. A**tualiza asDiretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. 2018. Disponível em <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622> Acesso em 01 mar 2019.

LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 9a ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

LIMA, G. F. C. **Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória**. In: LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo. Cortez. 2002.

LIMA, G. DA C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. In: Ambiente & Sociedade, vol. VI, nº 2, jul./dez. 2003. Disponível em <LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas

implicações para a educação. Ambiente & Sociedade, v. VI, n. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003>. Acesso em 18 abr. 2019.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, M. J. G. S de. **A hegemonia do discurso empresarial de sustentabilidade nos projetos de educação ambiental no contexto escolar: nova estratégia do capital**. In: Revista Contemporânea de Educação, n. 14, p. 289-303, ago./dez. 2012. Disponível em <LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares de. A hegemonia do discurso empresarial de sustentabilidade nos projetos de educação ambiental no contexto escolar: nova estratégia do capital. Revista Contemporânea de Educação, n. 14, p. 289-303, ago./dez. 2012.> Acesso em 18 abr. 2019.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo Cortez. 2004. MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí. Editora Unijuí. 2007. PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Ciência & Educação (Bauru), vol. 13, núm. 1, p. 71–84, abr. 2007.

RAMOS, M. N. **O projeto unitário de ensino médio sob os princípios do trabalho, da ciência e da cultura**. In: Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação. Brasil., 2004. p. 37–52.

SAUVÉ, L. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. In: **Revista de Educação Pública**, Mato Grosso: UFMT, vol. 6, n 10, pp. 72-103, jul./dez. 1997. Disponível em <http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html>. Acesso em 18 abr. 2019.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. In: **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, nº 17, jul./dez. 2012. Disponível em <file:///C:/Users/R/Downloads/EDUCA%C3%87%C3%83O%20CTS%20CONFLUENCIAS%20E%20DIFEREN%C3%87AS%20SANTOS%202012.pdf>. Acesso em 18 abr. 2019.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A. E; FERNANDES-SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. DOS; A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? In: **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez. 2016.

TOZONI-REIS, M. F. DE C. **Educação ambiental**: natureza, razão e história. 2a ed. Campinas: Autores Associados (Coleção educação contemporânea), 2008.

CAPÍTULO 4

AS DIMENSÕES AMBIENTAIS EM TESES E DISSERTAÇÕES RELACIONADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE DISCIPLINAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Mauricio dos Santos Matos[13]
Sandra Regina Brandini Souza[14]
Sérgio Adas[15]

A cada ano que passa, a temática ambiental vem ampliando a sua importância no campo das ações e da pesquisa sobre formação de professores, devido, principalmente, a uma legitimação social mais ampla dessa temática que entende a formação ou educação ambiental dos sujeitos como uma possibilidade de reação, mudança ou resposta ao quadro ambiental preocupante instalado pela crise ambiental que vem, nos últimos anos, mobilizando tanto a sociedade civil como também os governos das diferentes nações.

13 Professor Livre-docente da FFCLRP-USP, com Livre-docência em Ensino de Ciências (2013) pela USP, Pós-Doutorado em Educação (2008) pela Universitat Autònoma de Barcelona - Espanha, Doutorado em Ciências (2001) pela USP/ Katholieke Universiteit Leuven - Bélgica e Mestrado em Ciências (1997) pela Universidade de São Paulo. E-mail: maumatos@ffclrp.usp.br

14 Graduada em Bacharelado e Licenciatura em Química (1991) pela Universidade Estadual de Londrina, com mestrado (2013) em Ensino de Ciências, com ênfase em Ensino de Química, pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (IF/IQ/IB/FE) da Universidade de São Paulo. E-mail: sandrabrandini@usp.br.
A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Pós-Graduação concedida durante o desenvolvimento da pesquisa.
15 Professor Doutor da FFCLRP-USP, com Doutorado em Geografia Humana (2007) pela Universidade de São Paulo, Especialização em Geografia Humana (2001) pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP e Graduação e Licenciatura em Filosofia (1995) pela Universidade de São Paulo. E-mail: sergioadas@ffclrp.usp.br

Na esfera educativa brasileira, já há um consenso sobre a necessidade da presença da temática ambiental em todos os níveis de ensino. Por exemplo, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 1999), aprovada em 1999 e regulamentada em 2002, instituiu a Educação Ambiental como obrigatória em todos os níveis de ensino, considerando-a componente urgente e essencial, principalmente no Ensino Fundamental.

Publicações recentes (MATOS, 2009; BARBOSA, 2010; MARIA, 2010) têm enfatizado a possibilidade de se caracterizar a formação ambiental, envolvida em diferentes processos formativos, por meio da compreensão das relações entre as dimensões ambiental e formativa. No entanto, o presente trabalho[16] diferencia-se dessas pesquisas por assumir, como objeto de estudo, a produção científica discente dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, ocorrida durante o período de 1987 a 2011.

A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste item, apresentamos uma síntese dos resultados de alguns mapeamentos realizados nos últimos anos, com o objetivo de evidenciar como a produção acadêmica sobre formação de professores vem se consolidando enquanto campo de pesquisa e, principalmente, sistematizar alguns referenciais contextuais para compreensão e discussão de aspectos importantes sistematizados nesta pesquisa.

Os estudos realizados por André *et. al.* (1999), no qual o *corpus* de análise foram as teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* em educação no país, de 1990 a 1996, apontaram dados importantes nas pesquisas sobre formação de professores, no período investigado. A análise das teses e dissertações analisadas

16 O presente texto configura-se como uma sistematização parcial dos resultados de uma pesquisa mais ampla desenvolvida em nível de mestrado (BRANDINI-SOUZA, 2013).

pelas autoras mostrou que a produção discente praticamente dobrou no período de 1990 a 1996. Entretanto, o número de trabalhos sobre formação de professores não acompanhou tal crescimento, mantendo uma proporção de 5% a 7% sobre o total da produção discente. Entre os 248 trabalhos caracterizados como formação de professores, 76% versaram sobre formação inicial, 14,8% focaram a formação continuada e 9,2% abordaram o tema identidade docente.

Em relação à formação inicial, os estudos realizados por André *et. al.* (1999) mostraram que 40% do total das pesquisas focalizaram o curso Normal, 22,5% as licenciaturas específicas e apenas 9,2% os cursos de Pedagogia. Na formação continuada, foi apontado que 43% dos estudos analisaram propostas de governo ou de secretarias de educação, 21% programas e cursos de formação, 21% processos de formação e 14% questões sobre a prática pedagógica. O tema identidade e profissionalização docente, que representou menos de 10% do total das 284 teses e dissertações sobre formação de professores, defendidas no período analisado, mostrou aparecer com certa constância.

Em síntese, os estudos realizados na década de 1990 por André *et.al.* (1999) sobre formação de professores revelou que a maioria dos trabalhos se concentrava na formação inicial. O Curso Normal foi o mais estudado, juntamente com as licenciaturas específicas.

Mesmo havendo poucos estudos sobre cursos de Pedagogia, os estudos apresentaram a educação ambiental, juntamente com outros temas transversais, como um dos conteúdos emergentes na formação inicial. Também foi observado que as teses e dissertações sobre formação continuada, apesar de não terem apresentado um número expressivo, revelaram contemplar conteúdos mais abrangentes, cobrindo diferentes níveis de ensino, contextos variados, meios e materiais diversificados.

No mesmo estudo, também foram analisados 115 artigos, no período de 1990 a 1997, em dez periódicos com expressiva acessibilidade, considerando-se a importância da instituição divulgadora e sua circulação nacional. A análise dos 115 artigos indicou a presença significativa dos seguintes temas: identidade e

profissionalização (28,7%), formação continuada (26,1%), formação inicial (23,5%) e prática pedagógica (21,7%). Os quatro temas abordados nos periódicos demonstraram certa regularidade, diferente do que aparece na produção discente de teses e dissertações. Em geral, foi observado um discurso bastante ideologizado e politizado, abrangendo aspectos amplos e variados da formação docente, definindo práticas e políticas de formação, em contraposição às teses e dissertações, que revelaram temas e conteúdos bem específicos, deixando lacunas sobre ações e políticas de formação.

No Grupo de Trabalho "Formação de Professores" da ANPEd (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), André *et. al.* (1999) encontraram 70 trabalhos, dos quais 41,3% incidiram sobre a formação inicial, 21,4% sobre formação continuada, 17,1% sobre identidade docente, 14,2% sobre a prática pedagógica e apenas 0,8% apresentaram-se como revisão de literatura. Também foi identificado que a formação inicial concentrou o maior número de trabalhos, em correspondência direta com a produção discente de teses e dissertações, e diferente do que aparece nos periódicos, nos quais a formação inicial não possui o mesmo peso. Comparando os resultados com a produção discente, verificaram também uma inversão de prioridades, com os cursos de licenciatura ganhando mais atenção e prioridade no GT, contrastando com a priorização do Curso Normal pela produção discente.

Como parte de um estudo de uma pesquisa mais ampla, denominada Estado do Conhecimento sobre Formação de Professores, apoiada pelo Comitê dos Produtores de Informação (COMPED), do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP), Brzezinski e Garrido (2001) realizaram um estudo sobre os trabalhos apresentados do GT "Formação de Professores", durante reuniões anuais da ANPEd, no período de 1992 a 1998. A amostra é constituída por 70 trabalhos, os quais foram organizados de acordo com cinco descritores: formação inicial de professores; formação continuada; práticas pedagógicas; profissionalização docente; e revisão da literatura. Do universo desses trabalhos, foram identificadas pesquisas versando sobre formação

inicial (40%), formação continuada (24%), profissionalização docente (16%), práticas pedagógicas (14%), e revisão da literatura (6%).

No estudo mencionado, as autoras optaram por desdobrar as formações inicial e continuada em dois descritores distintos. Consequentemente, o subdescritor licenciaturas acabou por reunir o maior número de trabalhos, quando comparado à modalidade Normal e à Pedagogia, confirmando a tendência observada por André *et al* (1999), que também verificaram que os trabalhos nos GT "Formação de Professores" incidiram sobre a licenciatura. Assim, dos 28 trabalhos que trataram da formação inicial, 4 focalizaram os cursos de modalidade Normal, 8 de formação de professores de educação em cursos de Pedagogia e 16 analisaram a formação de professores nas licenciaturas. A maior preocupação encontrada nas pesquisas foi com a formação docente em curso superior.

As críticas aos cursos de licenciatura deram origem a intensos debates sobre Formação de Professores em âmbito nacional (BRZEZINSKI e GARRIDO, 2001). Como consequência, foram criados muitos "fóruns de licenciaturas" em vários *campi* universitários. As autoras citam alguns casos investigados, entre eles, um estudo de caso que colocou em evidência a falta de projeto para a formação de professores e as tensões entre os professores formadores das disciplinas específicas e aqueles responsáveis pela formação pedagógica.

Em outro estudo sobre o alunado de licenciaturas, as autoras relataram que os cursos de licenciaturas começaram a ser frequentados pelas camadas populares, impondo adaptações curriculares para responder a essa nova realidade. Surgiram, também, relatos de propostas curriculares inovadoras, das quais algumas procuraram enfrentar a fragmentação curricular, por meio de eixos articuladores ou de atividades interdisciplinares, enquanto outras desenvolveram experiências envolvendo licenciandos e professores da escola básica, em projetos que buscavam relacionar teoria e prática ou ensino e extensão.

Diante desses e de outros casos estudados nos trabalhos apresentados, Brzezinski e Garrido (2001) concluem que eles

oferecem perspectivas para uma nova concepção de formação inicial do profissional da Educação, bem como possibilita constatar a relação entre referenciais teóricos e a prática expressa neles, isto é, quando o saber se articula ao saber fazer e ao ser, de forma que conhecimento, experiência, valores e compromissos sejam assumidos como elementos necessariamente integrados.

Para Brzezinski e Garrido (2001), a análise dos trabalhos apresentados no GT "Formação de Professores" mostrou-se rica diante da diversidade de enfoques, fundamentos teóricos, metodologia de pesquisas e das contribuições sobre a temática.

Em outro estudo sobre Formação de Professores, Manzano (2008) esboça um panorama sobre o tema, no período de 1995 a 2005, no intuito de compreender o estado em que se encontra o campo educacional, por meio da análise de artigos da Revista Brasileira de Educação (RBE) e da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). A análise dos artigos mostrou que 9,8% dos trabalhos se referiam ao tema formação de professores e, seguindo as tendências de outros estudos, também constatou um crescimento significativo de trabalhos sobre formação de professores.

Do total de artigos publicados sobre a temática, 75% eram artigos de autores brasileiros e 25% de estrangeiros, sendo a maioria dos trabalhos oriunda do conjunto de pesquisas apresentadas nas reuniões anuais da ANPEd. É importante destacar que a RBE surge na chamada "Década da Educação", havendo um progressivo destaque às discussões da temática "formação docente", indo ao encontro da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 (BRASIL, 1996) que enfatiza a valorização do magistério e eleva o nível da formação dos professores da Educação Básica.

André (2009), em artigo no qual discute a produção acadêmica sobre formação de professores, apresenta e examina uma análise da produção acadêmica discente no período de 1999 a 2003, comparando os dados com o levantamento anterior, buscando verificar se houve mudanças nos temas priorizados, emergentes e silenciados, bem como as tendências teóricas e metodológicas das pesquisas.

Na análise de conteúdo dos resumos, realizada pela autora, foi verificado que o interesse dos pós-graduandos pelo tema Formação de Professores cresceu ao longo dos anos, passando de 11% para 16% em apenas cinco anos. Na distribuição regional, foi verificada que a Região Sudeste manteve a maior proporção das pesquisas, com 54%; em seguida, vieram as Regiões Sul (25%), Norte e Nordeste (12%) e Centro-Oeste (9%). Sabendo-se que a Região Sudeste concentra o maior número de programas de pós-graduação, muitos com linhas de pesquisa sobre Formação de Professores, é natural que essa região contribua com o maior percentual de pesquisas sobre o tema.

Na comparação entre os anos de 1990 e 2000, André (2009) revela que no período de 1990 a 1998, do total de teses e dissertações defendidas, 6% trataram do tema Formação de Professores, passando para 14% nos cinco anos seguintes, evidenciando o aumento do interesse dos discentes sobre o tema.

Em relação aos temas e subtemas tratados na produção discente dos programas de pós-graduação, a comparação entre os dois períodos (1990-1998 e 1999-2003) mostra uma grande mudança. Nos anos 1990, a grande maioria das pesquisas focava a formação inicial (72%), enquanto que, nos anos de 2000, a maioria dos trabalhos investigava questões relacionadas à identidade e profissionalização docente (41%), havendo uma mudança de foco dos cursos de formação em direção ao tema "saberes docentes".

As pesquisas que, nos anos de 1990, tinham como foco principal a formação inicial, tanto nas disciplinas pedagógicas como também nas específicas, mostraram claramente um distanciamento e a falta de articulação entre as disciplinas dessas áreas. Apenas nos últimos anos do período analisado é que foi observado o surgimento de estudos sobre interdisciplinaridade na licenciatura, no magistério do Ensino Médio, nos projetos e nas práticas de formação continuada.

Em relação a algumas previsões realizadas no estudo anterior, André (2009) cita que os referenciais teóricos sobre processos reflexivos, despontados na década de 1990, firmaram-se definitivamente nos anos de 2000, assim como os conteúdos emergentes na época, tais como a

temática ambiental, que se efetivou de tal forma que a preocupação central dos pós-graduandos nesses estudos foi, em geral, investigar como essas questões eram tratadas nos cursos de formação inicial e na formação continuada, caracterizando-se como um importante dado para comparação com os resultados obtidos nesta pesquisa.

Questões relativas à saúde do professor foram frequentes nos anos de 2000, porém, foram poucos os estudos que abordaram os processos de aprendizagem dos alunos. Contudo, houve um número expressivo de pesquisas sobre formação continuada, despontando-se estudos sobre representações de licenciandos. Embora haja um número representativo desses estudos, André (2009) acredita que há muito ainda a se conhecer sobre as representações dos alunos, futuros professores.

O uso de tecnologia também apareceu em ascensão e o tema identidade e profissionalização docente mostrou uma consolidação nas pesquisas produzidas nos anos 2000, em oposição ao silenciamento observado para questões de gênero, etnia e competências que, em estudos anteriores, apresentavam-se como temas emergentes nas pesquisas educacionais.

Segundo André (2009), alguns temas como condições de trabalho, organização sindical e plano de carreira, essenciais no campo de formação de professores, mostraram-se ainda pouco privilegiados, enquanto que o tema "políticas de formação" apresentou tímido crescimento no período analisado. Outro quadro que não mudou na comparação entre os estudos foi a presença dos temas dimensão política na formação do professor e a formação do professor para atuar em diferentes contextos educativos, tais como movimentos sociais, educação de jovens e adultos e educação indígena.

No entanto, apareceram como temas emergentes: formação de professores de cursos superiores, condições de trabalho, questões sobre a saúde dos docentes, o uso de tecnologias educacionais e a educação à distância na formação de professores.

Todas essas informações, provenientes de pesquisas que mapeiam as produções acadêmicas relacionadas à área de Formação

de Professores, fornecem um conjunto de dados contextuais e comparativos importantes para compreender algumas características e tendências da produção discente relacionada à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, foco desta pesquisa.

Este estudo foca sua análise no conjunto de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia e Ciências), buscando responder a seguinte questão de pesquisa: quais características e tendências podem ser observadas no conjunto de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, defendidas no Brasil no período de 1987 a 2011, mais especificamente em relação à apropriação da dimensão ambiental nessas pesquisas?

Para responder a essa pergunta, foi proposto, como objetivo geral, caracterizar e reconhecer a presença e a natureza da dimensão ambiental (DA) em teses e dissertações sobre a formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, defendidas no Brasil no período de 1987 a 2011, principalmente em relação à apropriação da DA nestas pesquisas.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo estado da arte ou pesquisa de revisão bibliográfica. Para André *et al.* (1999, p. 308), essa modalidade de estudo consiste em trabalhos de revisão de literatura, que fazem um balanço do conhecimento, baseando-se na análise comparativa de vários trabalhos que incidem sobre a temática.

O processo de recuperação dos resumos de teses e dissertações, no Banco de Teses da Capes, relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, foco de interesse para esta pesquisa, foi iniciada por meio do uso de combinações de palavras-chave que se mostraram representativas e com potencial para recuperação do

conjunto de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza.

No intuito de evitar a perda de informações, optamos pelo uso de todas as combinações possíveis de palavras, buscando recuperar o maior número de resumos de interesse, mesmo compreendendo que o uso de todas as combinações resultaria na presença de um número expressivo de "ruídos" (pesquisas que não são foco de interesse deste trabalho).

Definidas as palavras-chave, os resumos foram recuperados por meio de um programa desenvolvido especialmente para este trabalho, em linguagem PHP, o que possibilitou a extração de todas as informações dos resumos em campos pré-definidos, organizados em planilha Excel, além de possibilitar a exclusão automática de resumos repetidos.

Devido à opção do estudo em considerar todas as possíveis combinações, a primeira recuperação realizada resultou num número expressivo de resumos de pesquisas que não faziam parte do conjunto de interesse desta pesquisa. Assim, para a seleção da produção discente de interesse foi necessária a leitura de cada um dos resumos, buscando-se reconhecer e selecionar apenas as pesquisas que mostraram possuir alguma relação com a formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia e Ciências).

Para esse processo de seleção, foram estabelecidos alguns critérios para inclusão no conjunto de interesse, tais como: pesquisas relacionadas à formação inicial, continuada ou em serviço, envolvendo oficinas, capacitações, treinamento, orientações etc.; ou pesquisas que expressaram direta ou indiretamente um processo formativo ou educativo, mesmo em contextos formativos interdisciplinares e multidisciplinares, contemplando pesquisas nas quais o professor de Ciências, Química, Física e Biologia é investigado frente a algum tema ou problemática e junto com professores de outras áreas disciplinares, como também pesquisas que discutem algum aspecto na formação desses professores, envolvendo discussões relacionadas a práticas pedagógicas, concepções e representações de professores,

perfil dos professores, diagnósticos de saberes, relatos de experiências, pesquisa-ação como caminho de formação docente, contribuições para formação, práticas docentes frente aos livros didáticos, documentos oficiais, conteúdos curriculares etc.

Paralelamente à identificação do conjunto de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências Natureza, procedeu-se à identificação do subconjunto de pesquisas que apresentaram alguma dimensão ambiental expressa em seus resumos. Esse processo de identificação foi realizado mediante o reconhecimento da presença de termos ou expressões diretamente associadas à referida dimensão, tais como: Educação Ambiental, água, Cerrado, sustentabilidade, socioambiental, meio ambiente, poluição, problemas ambientais etc.

Para a análise e identificação das dimensões ambientais expressas no subconjunto de teses e dissertações que apresentaram alguma dimensão ambiental em seus resumos, foi utilizada a metodologia da análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2010), caracteriza-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A opção pela análise de conteúdo nessa pesquisa visou possibilitar a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção do conjunto de pesquisas de interesse, inferência essa que recorre a indicadores, quantitativos ou não.

Dentre as técnicas da análise de conteúdo, optamos pela análise por categorias (BARDIN, 2010, p. 199). Essa análise foi realizada por meio de operações de desmembramento do texto em unidades e categorias, segundo reagrupamentos analógicos. Dentre as diferentes possibilidades de categorização, optou-se pela investigação por temas (ou análise temática), por se mostrar rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples.

Assim, diante de um dos objetivos deste trabalho, que é o de reconhecer as dimensões ambientais expressas nos resumos de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, iniciamos os estudos, reconhecendo

termos ou expressões diretamente relacionadas à temática ambiental, assumindo-os como unidade de base, definida por Bardin (2010) como unidade de registro. E, a partir das unidades de registro, foi reconhecido o contexto no qual elas estavam inseridas, possibilitando a extração de categorias emergentes de dimensões ambientais presentes na produção discente analisada.

APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

O processo de recuperação de resumos resultou na recuperação de um conjunto de 1.042 resumos identificados como FPC (teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza). A partir deste conjunto, foi identificado um subconjunto de 101 resumos identificados como FPC-DA (teses e dissertações que apresentaram alguma dimensão ambiental em seus resumos), representando um percentual de 9,7%. Esse resultado indica uma apropriação significativa da temática ambiental na FPC, quando considerada a ampla gama de temáticas possíveis de serem contempladas nessas pesquisas.

A Tabela 1 mostra a distribuição, no período de 1987 a 2011, do número de teses e dissertações relativas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza (designado como FPC), assim como de seu subconjunto (identificado com a sigla FPC-DA), composto por trabalhos que apresentaram alguma dimensão ambiental.

Tabela 1: Distribuição, por ano de defesa, das teses e dissertações referentes à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, e do seu subconjunto, composto por trabalhos que apresentaram alguma dimensão ambiental expressa em seus resumos. Valores relativos ao período de 1987 a 2011.

Ano de Defesa	FPC*	FPC-DA**	% FPC-DA**
1987	3	0	0,0
1988	3	0	0,0
1989	3	0	0,0
1990	5	0	0,0
1991	3	0	0,0
1992	3	0	0,0
1993	5	0	0,0
1994	5	0	0,0
1995	4	0	0,0
1996	12	0	0,0
1997	17	0	0,0
1998	19	3	15,8
1999	26	2	7,7
2000	32	5	15,6
2001	38	2	5,3
2002	38	6	15,8
2003	67	9	13,4
2004	61	7	11,5
2005	61	6	9,8
2006	71	4	5,6
2007	78	4	5,1
2008	111	9	8,5
2009	112	17	15,2
2010	134	14	10,4
2011	131	13	9,9
Total Geral	1042	101	9,7

*FPC: Conjunto de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza.
** FPC-DA: Subconjunto de FPC composto por resumos que apresentaram alguma dimensão ambiental.

A partir da Tabela 1, pode ser observado que a temática ambiental aparece nesse tipo de produção apenas a partir de 1998, estando ausente durante o período de 1987 a 1997. A apropriação da temática ambiental a partir daquela data ocorreu, provavelmente,

como reflexo da intensa valorização social e educacional do "ambiental" em anos anteriores. Nesse período, alguns fatos e eventos importantes ocorreram no Brasil, colocando a temática ambiental em evidência. Por exemplo, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Cnumad), popularmente conhecida como Eco-92 ou Rio-92, foi produzida, com a participação do Ministério da Educação (MEC), a Carta Brasileira para Educação Ambiental, na qual é reconhecida a falta de comprometimento do poder público em relação à institucionalização da Educação Ambiental em todos os níveis de Ensino.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 (BRASIL, 1996), promulgada em 1996, também faz referência direta à importância da temática ambiental no ensino, servindo como base aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), que introduziu a temática ambiental neste nível de ensino, a partir do eixo "Meio Ambiente", assumido como um dos temas transversais.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), a temática ambiental está presente nos textos referentes às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, sendo apontada, em diversos momentos, como uma temática a ser considerada no Ensino Médio, principalmente devido ao impacto do desenvolvimento científico e tecnológico no meio ambiente, no intuito de desenvolver no educando uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, assumindo a posição de construtor e transformador deste meio.

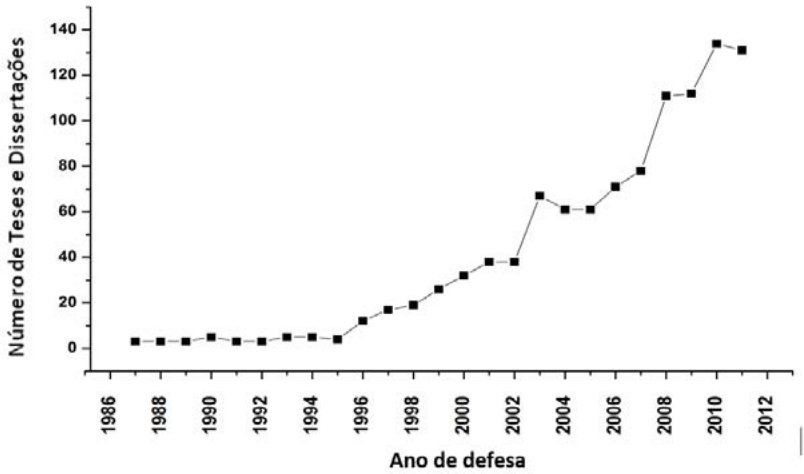
Outro marco importante foi a aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 1999), em 1999, regulamentada pelo decreto de 2002, que instituiu a Educação Ambiental como obrigatória em todos os níveis de Ensino.

Observando os dados da Tabela 1, não é possível identificar um padrão de regularidade nas variações dos percentuais listados, no período analisado, indicando que o aumento do número de trabalhos do conjunto FPC não corresponde, necessariamente, a um aumento proporcional do número de trabalhos que incorporam alguma temática ambiental.

A partir da análise da Figura 1 podem ser observadas duas fases distintas. No período de 1987 a 1995, o número de teses e dissertações defendido em cada ano permaneceu aproximadamente constante. No período de 1995 a 2011, foi observado um crescimento significativo do número de teses e dissertações do conjunto FPC, mostrando a existência, a partir de 1995, de uma tendência de crescimento da produção acadêmica, em nível de pós-graduação *stricto sensu*, envolvendo estudos relacionados à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza.

A tendência de crescimento no número de pesquisas do conjunto FPC pode ser observada na Figura 1:

Figura 1 - Gráfico de distribuição, por ano de defesa, do número de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza, defendidas no Brasil durante o período de 1987 a 2011.



Fonte: Elaborado pelos autores.

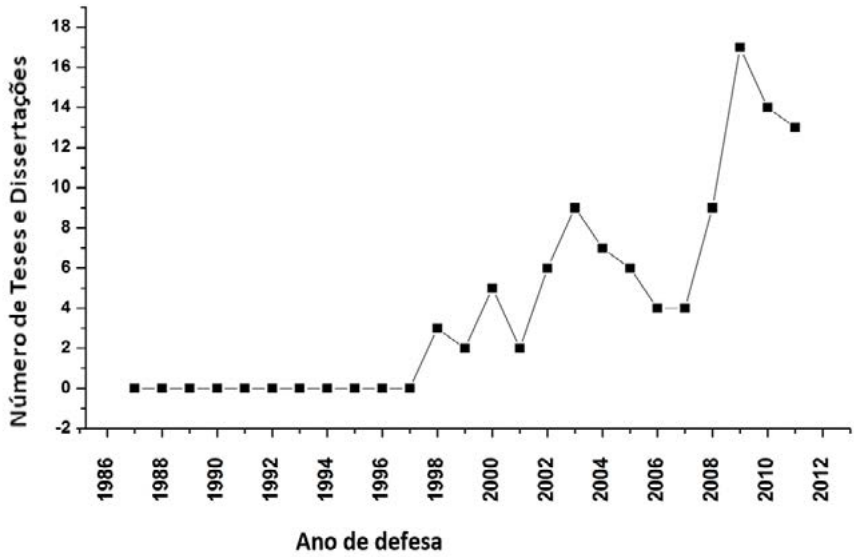
Entre os períodos de 2001 a 2002, 2003 a 2005, 2008 a 2009 e 2010 a 2011, foi observado uma interrupção nesse crescimento, com pouca variação do número de produções acadêmicas. Os aumentos mais significativos foram observados nos períodos de 2002 a 2003,

2007 a 2008, e 2009 a 2010, ocorridos, provavelmente, pelo acúmulo de teses e dissertações que deveriam ter sido defendidas em anos anteriores e que resultaram na estabilização observada nos períodos de 2001 a 2002, 2003 a 2005, 2008 a 2009 e 2010 a 2011.

Nas palavras de García (1999, p. 24), a formação de professores foi se "apresentando progressivamente como uma potente matriz disciplinar", resultando num aumento considerável do número de estudos e pesquisas sobre o tema, durante o período de 1988 a 1998, consolidando os estudos sobre formação de professores como um importante campo de pesquisa. A observação sobre essa consolidação também é frisada por André (2010), apontando que as questões sobre formação de professores têm despertado interesse dos pesquisadores, resultando no aumento da produção científica sobre o tema. A autora afirma que esse aumento é devido à visibilidade que a mídia vem dirigindo ao assunto, e, mais ainda, pelo recente surgimento de eventos e publicações dedicadas às questões de formação docente.

A análise do gráfico (Figura 2) de variação do número de teses e dissertações do subconjunto FPC-DA também mostrou, a partir de 1998, a existência de uma tendência de crescimento dessa produção, mesmo que de forma muito irregular.

Figura 2 Gráfico de distribuição, por ano de defesa, do número de teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza e que apresentaram alguma dimensão ambiental expressa em seus resumos. Valores relativos ao período de 1987 a 2011.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Apenas a partir do ano de 1998, conforme já relatado, a dimensão ambiental aparece nas defesas de teses e dissertações do conjunto analisado. No entanto, nota-se que tal crescimento não é constante e nem proporcional ao número de teses e dissertações defendidas sobre formação de professores de disciplinas de Ciências da Natureza. Porém, é possível verificar saltos quantitativos importantes nos anos de 1998, 2000 e 2003 e 2009, sempre precedidos por uma queda observada nos anos de 1999 e 2001, e no período de 2004 a 2006.

Apenas entre os anos de 2006 e 2007 foi verificada uma momentânea estabilização no número de teses e dissertações defendidas. O maior crescimento no número de defesas de teses e dissertações ocorreu entre os anos de 2007 a 2009, com uma subsequente queda até o ano de 2011. Mesmo assim, os últimos três anos representaram os

anos de maior produção, sugerindo uma tendência de crescimento da inserção da dimensão ambiental em teses e dissertações relacionadas à formação de professores das disciplinas da área de Ciências da Natureza.

Entre os anos de 2007 e 2011, verifica-se, por meio da análise da Figura 2, um salto quantitativo no conjunto FPC-DA, demonstrando que as questões ambientais estão cada vez mais em evidência, tanto pela atenção que a mídia vem dedicando ao tema, como pela presença de ações políticas voltadas exclusivamente à sustentabilidade do planeta.

Esse período de maior incidência de pesquisas do conjunto FPC-DA surge justamente após a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)[17], configurando-se como uma das iniciativas oficiais rumo à sustentabilidade do planeta, e que reconhece a importância da Educação Ambiental para o enfrentamento da problemática ambiental, pautado no desenvolvimento sustentável.

André (2009), em estudo realizado sobre a produção científica de trabalhos que discutem a formação de professores, cita que alguns conteúdos, considerados emergentes na década de 1990, tais como os relacionados à temática ambiental, firmaram-se definitivamente nos anos 2000, sugerindo que a inserção da temática ambiental na produção discente analisada nesta pesquisa também tenha se firmado nessa época, o que é compatível com a análise dos dados da Figura 2.

As categorias de análise identificadas no conjunto das 101 teses e dissertações sobre formação de professores de Ciências que apresentaram alguma dimensão ambiental (FPC-DA) são apresentadas na Tabela 2.

17 Resolução nº 57/254 das Nações Unidas, que institui a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Tabela 2 - Categorias de Dimensão Ambiental identificadas no FPC-DA*.

Categorias de Dimensão Ambiental	Nº	(%)
Conceito Ambiental	64	63,33
Campo/Área de Conhecimento/Pesquisa de Caráter Ambiental	63	62,37
Aspecto/Dimensão, Temática ou Questão Ambiental Expressa de Forma Genérica	43	42,25
Problema Ambiental	39	30,69
Caráter Ambiental Presente em Diferentes Expressões Adjetivando-as ou Qualificando-as	29	28,71
Recurso Natural	10	9,90
Relação CTSA	8	7,92
Elementos da Flora e Fauna	5	4,95
Fenômeno Natural	5	4,95
Interação Homem-Natureza	4	3,96

*FPC-DA: Subconjunto de FPC composto por resumos que apresentaram alguma dimensão ambiental.
N: Número de trabalhos que contemplaram uma dimensão ambiental específica no conjunto FPC-DA.
%: Percentual relativo ao número de trabalhos que contemplaram uma dimensão ambiental específica, dividido pelos 101 trabalhos do conjunto FPC-DA.

Como pode ser observado na Tabela 2, foram identificadas 10 categorias que expressam a Dimensão Ambiental (DA) no subconjunto de 101 teses e dissertações. Verificamos a seguinte ocorrência, a partir no número de elementos totais encontrados, em ordem decrescente: Conceito Ambiental (63,33%); Campo/Área de conhecimento/Pesquisa de Caráter Ambiental (62,37); Aspecto, Dimensão, Temática ou Questão Ambiental Expressa de Forma Genérica (42,25%); Problema Ambiental (30,69%); Caráter Ambiental Presente em Diferentes Expressões Adjetivando-as ou Qualificando-as (28,71%); Recurso Natural (9,90%); Relação CTSA (7,92%); Elementos da Fauna e Flora (4,95%); Fenômeno Natural (4,95%); e Interação Homem- Natureza (3,96%).

A categoria identificada como "Conceito Ambiental" mostrou ser a dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 63,33% dos resumos analisados deste conjunto. Esta categoria é formada por termos e expressões apresentados com

o significado de ideia, noção ou representação social de qualquer conhecimento de caráter ambiental, podendo este se configurar como um conceito científico ou não.

Os elementos da categoria "Conceito Ambiental" que aparecem de forma mais frequente no subconjunto FPC-DA, composto por 101 resumos de teses e dissertações, são: Meio Ambiente (49,50%), Sustentabilidade (13,86%), Química Verde (5,94%), Natureza (5,94%), Conservação (3,96%) e Preservação (3,96%).

A presença desses termos já era esperada, pois todos se constituem como conceitos-chave na temática ambiental e são muito legitimados no contexto educacional, sendo previsível a sua presença em pesquisas relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) se constituem como um bom exemplo da apropriação da expressão "meio ambiente" no contexto educacional. De acordo com esse documento (BRASIL, 1998), o conceito de meio ambiente vem sendo construído, sendo definido de modo diferente por especialistas de diferentes ciências. Porém, há um consenso que a ideia "meio ambiente" não se configura como um conceito que deva ser estabelecido de modo rígido e definitivo, sendo mais relevante estabelecê-lo como uma "representação social", ou seja, uma ideia que evolui ao longo do tempo.

A categoria identificada como "Campo/Área de conhecimento/ Pesquisa de Caráter Ambiental" mostrou ser a segunda dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 62,37% dos resumos analisados deste conjunto. Esta categoria foi identificada a partir de termos e expressões apresentados nos resumos analisados que expressam áreas específicas de conhecimento, consolidadas como campo de estudo e pesquisa, de natureza científica e que possuem discussões de caráter ambiental.

A frequência dos elementos que constituem a categoria "Campo/Área de Conhecimento/Pesquisa de Caráter Ambiental" e que aparecem de forma mais representativa no subconjunto de 101 resumos de teses e dissertações são: Educação Ambiental (54,45%), Química Ambiental (4,95%) e Ecologia (4,95%), podendo ser destacada

a grande representatividade da Educação Ambiental neste conjunto, quando comparada a algumas áreas bem consolidadas no contexto da pesquisa científica, como é o caso da Química Ambiental e da Ecologia. Por outro lado, se considerarmos a natureza educacional do conjunto investigado, pode-se considerar natural o protagonismo da Educação Ambiental nessa dimensão ambiental, principalmente por ser o único campo de conhecimento/pesquisa citado, no conjunto analisado, que se relaciona diretamente com o universo educacional, mesmo considerando que a Educação Ambiental ainda se configura como um campo de pesquisa ainda em formação (KAWASAKI, MATOS, MOTOKANE, 2006).

A categoria identificada como "Aspecto/Dimensão, Temática ou Questão Ambiental Expressa de Forma Genérica" mostrou ser a terceira dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 42,25% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença de expressões que se referem ao "Ambiental" a partir de termos vagos, abrangentes, geralmente citados de forma introdutória, não específica e, às vezes, sem fazer referência a qualquer outra dimensão ambiental nos resumos.

A categoria identificada como "Problema Ambiental" mostrou ser a quarta dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 30,69% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que estão diretamente ligados às consequências da intervenção humana nos diferentes ecossistemas da terra, comprometendo a qualidade de vida e a sustentabilidade do planeta.

A frequência de ocorrência dos elementos que constituem a categoria "Problema Ambiental", e que aparecem de forma mais representativa no subconjunto FPC-DA, são: Problema(s) Ambiental(ais) não explicitados e citados de forma genérica (9,90%), Crise Ambiental (6,93%), Poluição (3,96%), Degradação Ambiental (2,97%) e Exploração de Recursos Naturais (1,98%).

Esses resultados chamam a atenção pela generalidade na apropriação da problemática ambiental, evidenciando um tímido direcionamento das pesquisas em relação à discussão de problemas ambientais específicos.

A categoria identificada como "Caráter Ambiental Presente em Diferentes Expressões Adjetivando-as ou Qualificando-as" mostrou ser a quinta dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 28,71% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que apareciam apenas como termos genéricos, qualificados por diferentes adjetivos ambientais, resultando em expressões com diferentes significados dentro de um contexto.

A frequência de ocorrência dos elementos que constituem a categoria "Caráter Ambiental Presente em Diferentes Expressões Adjetivando-as ou Qualificando-as", e que aparecem no subconjunto FPC-DA, são: Termos adjetivados pelo socioambiental (17,82%), Termos adjetivados pelo ecológico/s/a/as (14,85%) e Termos adjetivados pelo Ambiental (9,90%).

A presença tão significativa do adjetivo "socioambiental" não é uma mera casualidade, indicando um posicionamento em relação à marca do social no ambiental. Leff (2002) discute o social e o ambiental em uma só palavra para manifestar o surgimento de uma nova relação entre natureza e cultura, na qual a consciência ambiental se manifesta por uma angústia de separação e uma necessidade de reintegração entre o homem e a natureza.

A categoria identificada como "Recurso Natural" mostrou ser a sexta dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 9,90% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que apareceram com o significado de recurso natural, caracterizado pelo conjunto de elementos da paisagem natural, ou elementos da natureza, ou obtidos a partir dela, úteis ao homem e ao processo de

desenvolvimento, sobrevivência e conforto da sociedade, podendo ser renovável ou não.

A frequência de ocorrência dos elementos que constituem a categoria "Recurso Natural" revelou a presença significativa de dois tipos de recursos naturais: aqueles relacionados à água, e outros relacionados à energia, compreendendo, respectivamente, 60% e 20% dos recursos naturais citados na produção analisada.

A categoria identificada como "Relação CTSA" mostrou ser a sétima dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 7,92% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que enfatizavam relações sociais, culturais, tecnológicas e ambientais, definidas como relações Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou Ciências-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).

A frequência dos elementos constitutivos da categoria "Relação CTSA" é pouco representativa no conjunto de resumos sobre teses e dissertações das disciplinas de Ciências da Natureza, aparecendo como CTSA (3,96%) e CTS (3,96%). Ressaltamos que a sigla CTS foi considerada como elemento desta categoria apenas nos resumos do qual havia discussões ambientais, decorrentes da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), de acordo com os exemplos citados desta categoria.

A categoria identificada como "Elementos da Flora e Fauna" mostrou ser a oitava dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em 4,95% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que se referem ao conjunto de plantas que crescem em uma determinada região (Flora) e o coletivo para vida animal de uma determina região (Fauna), podendo ser citados também apenas como Flora e/ou Fauna.

A frequência dos elementos que constituem a categoria "Elementos da Flora e Fauna" e que aparecem no subconjunto de 101

resumos de teses e dissertações de forma mais representativa são: Cerrado (2,97%) e Flora (1,98%).

A Fauna (0,99%) é explorada apenas em um resumo, indicando a falta de discussões sobre a vida animal, aspecto que deveria ser objeto de estudos de cunho ambiental, principalmente nas licenciaturas de Ciências e Biologia.

A categoria identificada como "Fenômeno Natural" mostrou ser a penúltima dimensão ambiental mais representativa do conjunto FPC-DA, estando presente em apenas 4,95% dos resumos analisados deste conjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos analisados, de um conjunto de termos e expressões que se referiram a algum acontecimento natural, sem intervenção humana.

A frequência dos elementos que constituem a categoria "Fenômeno Natural" e que aparecem no subconjunto de 101 resumos de teses e dissertações é pequena, aparecendo como Fenômeno(s) Natural(ais), não explicitado, citado de forma genérica (2,97%), Fenômenos Ecológicos (0,99%) e Processos Naturais (0,99%). Portanto, é uma dimensão ambiental pouco representativa nas pesquisas sobre formação de professores de disciplinas de Ciências da Natureza.

A categoria identificada como "Interação Homem-Natureza" mostrou ser a dimensão ambiental menos representativa do conjunto de dimensões ambientais identificadas para FPC-DA, estando presente em apenas 3,96% dos resumos analisados deste subconjunto. Essa categoria foi identificada a partir do reconhecimento da presença, nos resumos, de um conjunto de termos e expressões que se referiram à interação homem-natureza, contemplando tanto os aspectos naturais como também os culturais, mormente os espaços de relações sociais humanas.

A frequência dos elementos que constituem a categoria "Interação Homem-Natureza", no conjunto de 101 resumos que discutem a dimensão ambiental, é pequena, sendo considerada como Relação-Homem Natureza (3,96%), portanto, uma dimensão pouco explorada

nas pesquisas sobre formação de professores de disciplinas de Ciências da Natureza.

A partir dos dados disponíveis, observa-se que não é possível verificar, no período analisado, nenhuma tendência específica em relação à ocorrência das diferentes dimensões ambientais identificadas. No entanto, é possível destacar a presença de uma estabilização na quantidade de produções do subconjunto FPC-DA nos últimos três anos analisados, compreendendo o período de 2009 a 2011, sendo esse o período de maior incidência de pesquisas que incorporam alguma temática ambiental.

As categorias mais representativas do conjunto da produção analisada correspondem a Dimensões Ambientais DA1 a DA5, sendo que a DA1 (Conceito Ambiental) e a DA2 (Campo/Área de Conhecimento/Pesquisa de Caráter Ambiental) ocorrem com maior frequência, provavelmente por abarcar conceitos e expressões presentes nos documentos oficiais e legislações que institucionalizam a temática ambiental no universo educacional.

As dimensões ambientais DA6, DA7, DA8, DA9 e DA10 mostram-se pouco representativas quando comparadas com as cinco primeiras dimensões. No entanto, é possível verificar que a Dimensão Ambiental DA6 (Recurso Natural), apesar de sua pouca incidência, surge a partir do ano de 2005, mantendo-se presente na produção analisada até o ano de 2011.

Outra especificidade observada está relacionada à categoria DA7 (Relação CTSA) que aparece nas produções analisadas apenas nos três últimos anos analisados, sendo sua incidência de forma contínua.

Como hipótese preliminar, considerávamos que a ocorrência dessa categoria fosse maior, diante da influência dos PCNEM (BRASIL, 2000) e PCN+ (BRASIL, 2006), documentos nos quais há orientações para que o ensino de Ciências da Natureza se desenvolva de forma contextualizada, interligando Ciência, Tecnologia e suas implicações sociais e ambientais.

Apesar de não reconhecermos nenhuma tendência no quadro analisado, é possível reconhecer a influência dos termos e expressões

mais citados nas categorias emergentes, ao comparamos com os documentos oficiais e legislação que institucionalizaram a Educação Ambiental de forma direta ou indireta, nas práticas educativas.

CONCLUINDO A PESQUISA

O conjunto de DAs identificadas nas pesquisas analisadas ilustrou uma apropriação do "ambiental" como "Conceito Ambiental" associado, de forma mais expressiva, às ideias de meio ambiente/ sustentabilidade e como "Campo de Conhecimento e de Pesquisa de Caráter Ambiental" no qual o campo da Educação Ambiental mostrou-se o mais representativo, superando áreas mais consolidadas dentro do campo científico e acadêmico, como é o caso da Química Ambiental e da Ecologia. Esses resultados sugerem a apropriação da EA como um campo de referência para as pesquisas relacionadas à formação de professores de Ciências da Natureza, nas quais a dimensão ambiental mostra-se presente. Este fato torna-se ainda mais relevante quando se identifica a pouca representatividade da abordagem CTSA no conjunto de pesquisas analisadas, o que não deveria ser esperado devido à importância que a perspectiva CTSA possui no Ensino de Ciências, estando presente na maioria das propostas curriculares que norteiam o Ensino de Ciências na Educação Básica, configurando-se como um dos eixos estruturantes da alfabetização científica que, conforme Sasseron & Carvalho (2008), cumpririam a relevante função de apoiar a idealização, o planejamento e a análise de propostas de ensino que objetivem a alfabetização científica em diferentes contextos.

A presença significativa de DAs relacionadas a temáticas ambientais podem estar associadas à sua importância para o ensino de Ciências devido ao seu potencial contextualizador e interdisciplinar, além de se constituir numa temática necessária e legítima no atual contexto social e científico. Também podemos destacar a grande apropriação da DA associada a problemas ambientais (crise ambiental, poluição, degradação ambiental), o que é compreensível, considerando

a grande preocupação ambiental acerca das variações climáticas e dos impactos das ações humanas sobre o meio ambiente. No entanto, essa ênfase da DA em problemas ambientais causados pelo homem e pela Ciência, sem considerar, com a mesma ênfase, o papel proativo da ciência visando a conservação e proteção do meio ambiente, faz com que, assim como acontece no Ensino de Ciências, seja legitimada a percepção social de que a Ciência (principalmente a química) possui uma ação intrinsecamente negativa na sua relação com o meio ambiente, impactando, sobretudo, a sociedade humana e restringindo a discussão ambiental a uma perspectiva meramente antropocêntrica.

REFERÊNCIAS

ANDRE, M. E. D. A. *et al.* Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 301-309, dez. 1999. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301999000300015&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73301999000300015.

ANDRÉ, M. E. D. A. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos de 1990 e 2000. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-56, ago./dez. 2009. Disponível em <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/v1n1_2b>. Acesso em 02 jun. 2019.

_____. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**. Porto Alegre, PUC/RS, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010. Disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/ojs/index.php/faced/article/view/8075/5719>. Acesso em 02 jun. 2019.

BARBOSA, P. **Orientações de formação e concepções de ambiente em cursos de formação continuada de professores de ciências do programa "Teia do Saber"**. 2010. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-05072010-164920/pt-br.php>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.11606/D.81.2010.tde-05072010-164920.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRANDINI-SOUZA, S. R. **As dimensões ambientais em teses e dissertações relacionadas à formação de professores de disciplinas da área de Ciências da Natureza**. 2013. 196 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-28042014-204357/pt-br.php>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.11606/D.81.2013.tde-28042014-204357.

BRASIL. Lei nº 9.394/1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, DF, 23 dez. 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental**: temas transversais. Brasília, 1998.

_____. Lei nº 9.795/1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, DF, 28 abr. 1999.

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

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

BRZEZINSKI, I.; GARRIDO, E. Análise dos trabalhos do GT Formação de Professores: o que revelam as pesquisas do período 1992-1998. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 82-100, dez. 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782001000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782001000300008.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**. Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

KAWASAKI, C. S.; MATOS, M. S.; MOTOKANE, M. T. O perfil inicial do pesquisador em Educação Ambiental: elementos para o estudo sobre a constituição de um campo de pesquisa em EA. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 1, n. 1, jul./dez. 2006. Disponível em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6118>. Acesso em 02 jun. 2019. https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol1.n1.p111-140.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.

MANZANO, C. S. A. A formação de professores na Revista Brasileira de Educação (1995-2005): uma breve análise. In: 31ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisas em Educação, 2008, Caxambu, MG. **Atas...** Caxambu, MG, 2008. Disponível em: <http://31reuniao.anped.org.br/1trabalho/GT08-4593--Int.pdf>. Acesso em 02 jun. 2019.

MARIA, T. P. **Orientações de formação e concepções de ambiente em Atividades de Trilha Monitorada desenvolvidas no Parque Municipal Vila dos Remédios em São Paulo-SP**. 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-22022011-110051/pt-br.php>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.11606/D.81.2010.tde-22022011-110051.

MATOS, M. S. A Formação de Professores/as e de Educadores/as Ambientais: Aproximações e Distanciamentos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 70-85, jul./dez. 2009. Disponível em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6201>. Acesso em 02 jun. 2019. https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol4.n2.p203-214.

SASSERON, L. H. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 13, n. 3, p. 333-352, dez. 2008. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em 02 jun. 2019.

CAPÍTULO 5

MAPEAMENTO DE AÇÕES COM A DIMENSÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE UMA SUBSECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO NO SUDESTE GOIANO

Kátia Martins de Oliveira[18]
Fernanda Welter Adams[19]
Simara Maria Tavares Nunes[20]

As discussões relativas à Educação Ambiental são relativamente novas. No Brasil, a partir da nova LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) (BRASIL, 1996), a Educação Ambiental passou a ser obrigatória na Educação Básica. Esta legislação, em seu artigo 36, determina que os currículos do Ensino Fundamental e Médio tenham uma base em comum a ser complementada por uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais da sociedade; prevê, ainda, em seu Parágrafo 1º, que a Educação Básica deve ter o seu currículo articulado a partir do contexto histórico, econômico, social, *ambiental* e cultural.

No ano de 1997, o Ministério da Educação (MEC) aprovou os "Parâmetros Curriculares Nacionais" (BRASIL, 1997), que incluíram a Educação Ambiental como tema transversal em todas as disciplinas.

18 Licenciada em Química, com Mestrado em Química pela Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC). É professora da Secretaria Estadual de Educação -SEDUCE . E-mail: kaletima@gmail.com

19 Licenciada em Química, com Especialização em Metodologias do Ensino e Química e Mestrado em Educação 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

20 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. E-mail: simaramn@gmail.com

Este documento determina que o tema meio ambiente seja abordado de forma transversal e interdisciplinar, integrando conhecimentos das diversas disciplinas. Outros documentos oficiais também enfatizam a importância da Educação Ambiental no Ensino Médio, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999b), as Orientações Curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 2012), dentre outros.

A incorporação da temática ambiental no currículo da Educação Básica buscou pôr fim à visão conteudista que ainda perdurava na educação brasileira. Corroborando com esta ideia, Souza (2004, p. 24) ressalta que:

> Foi muito importante a inserção da Educação Ambiental nos PCNs, mostrando uma visão integradora e transformadora, mas, metodologicamente, ainda falta uma indicação menos compartimentada dos conteúdos das diversas áreas de conhecimento o que poderia levar a uma mudança das práticas pedagógicas em EA.

Em 1999 foi estabelecida a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) com a promulgação da Lei 9.795/99 (BRASIL, 1999a). Sua missão seria contribuir com a educação para a sustentabilidade e para uma sociedade educada ambientalmente. Esta Lei estabeleceu políticas e ações estratégicas oficiais da Educação Ambiental e apresentou definições para a mesma. Além disso, veio justificar porque a Educação Ambiental deve permear todos os níveis e modalidades de ensino, ou seja, na educação escolar a Educação Ambiental deve estar presente nos currículos e ser desenvolvida nas instituições de ensino públicas e privadas, na Educação Básica, na Educação Superior, Especial, Profissional, Educação de Jovens e Adultos, através de uma prática integradora, contínua e permanente, não devendo ser implantada como disciplina específica, a não ser no ensino não formal ou em cursos de pós-graduação.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) afirma que cabe aos sistemas e às redes de ensino, assim como às escolas em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destaca-se a Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218). A BNCC ainda estabelece como uma das competências gerais da Educação:

> Argumentar com base em fatos, dados e informações confi áveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

Mesmo com a Legislação e os documentos que enfatizam a importância e estabelecem a Educação Ambiental como componente obrigatória no processo de Ensino, existe uma deficiência na execução dessa prática educativa nas escolas e por toda a sociedade (LIPAI, 2007). Acredita-se que todos esses documentos e leis citados fortaleçam uma conscientização do papel do homem na natureza e desta para a humanidade, de forma a minimizar as práticas nocivas ao meio ambiente, contribuindo com o desenvolvimento sustentável e promovendo a Educação Ambiental para uma formação crítica e emancipatória do cidadão, cidadão este responsável pelo ambiente em que está inserido, de forma individual e coletiva.

Entende-se que a Educação Ambiental na escola pode formar cidadãos responsáveis e conscientes sobre os problemas do meio ambiente, tendo em vista que a educação é a base para a formação de indivíduos e deve estar vinculada a atitudes sociais (ARARUNA, 2009). De acordo com Sorrentino e Trajber (2007), a Educação Ambiental assume a sua parte no enfrentamento da crise radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos

e atitudes, que deve se realizar junto à totalidade dos habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continuada e para todos.

Nesse sentido, precisa-se de caminhos para integrar e auxiliar a relação de uma Educação Ambiental que tenha uma visão coerente, tanto com ações individuais quanto coletivas, com pensamento responsável quanto aos recursos naturais e com a sustentabilidade. Assim, neste trabalho, buscou-se investigar e avaliar como a Dimensão Ambiental vem sendo desenvolvida nas escolas de Ensino Médio de uma Subsecretaria Regional de Educação do Sudeste goiano. Para melhor compreensão de como a Educação Ambiental vem acontecendo nas escolas através de suas ações e projetos, esta pesquisa pretende responder às seguintes questões: A Educação Ambiental está presente nas escolas estudadas? O ensino de Química está sendo contextualizado com a Educação Ambiental? Para isto, foi desenvolvida uma Pesquisa Qualitativa, sendo os Projetos Político Pedagógicos e os Planos de Desenvolvimento da Escola das Instituições Escolares da Subsecretaria utilizados como objetos de Análise Documental.

METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa foi estudar a presença de ações com Dimensão Ambiental dentro das escolas de Ensino Médio, em específico na disciplina de Química, em uma Subsecretaria Regional de Educação no sudeste do Estado de Goiás. Esta subsecretaria abrange 10 municípios, sendo eles: Catalão, Três Ranchos, Ouvidor, Cumari, Corumbaíba, Divinópolis, Nova Aurora, que contam com 20 escolas de Ensino Médio, etapa de escolarização na qual a Química está presente e, portanto, foco deste trabalho.

A pesquisa foi realizada no Estado de Goiás, que está localizado geograficamente na região Centro-Oeste do Brasil. Sua extensão territorial é de 340.103,467 quilômetros quadrados, correspondendo a 4% do território nacional brasileiro. Conforme contagem populacional realizada em 2014 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE), sua população totaliza 6.533.22 habitantes, distribuídos em 246 municípios, sendo o Estado mais populoso do Centro-Oeste. Devido à extensão do Estado, optou-se por realizar a pesquisa somente na região Sudeste deste.

Buscou-se assim avaliar a realidade da Dimensão Ambiental nas escolas e verificar a existência de ações e/ou projetos com esta Dimensão em sala de aula e, mais especificamente, nas aulas de Química no Ensino Médio dessas escolas. A coleta de dados ocorreu a partir da análise documental, sendo avaliado o Projeto Político Pedagógico (PPP) e/ou o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE). Foram analisados os documentos de 20 escolas pertencentes à Subsecretaria Regional de Educação no Sudeste do Estado de Goiás.

A pesquisa realizada teve cunho qualitativo, pois "[...] enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais" (BOGDAN; BIKLEN, 1994), utilizando-se a análise documental como instrumento de coleta de dados. Ainda pensando a pesquisa qualitativa, Martins (2004) afirma que esta é importante porque permite coletar evidências a respeito do tema abordado de maneira criadora e intuitiva, visto que há uma proximidade entre pesquisador e pesquisado, possibilitando a compreensão de crenças, tradições, em um máximo entrelaçar com o objeto em estudo. Segundo Zago (2003), uma pesquisa na perspectiva qualitativa deve permitir a compreensão da realidade homogênea do ambiente de estudo, condição que se articula à percepção apontada anteriormente sobre pesquisador e participante da pesquisa.

Os documentos (Projeto Político Pedagógico (PPP) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) foram analisados a fim de se verificar as diretrizes educacionais com relação à Dimensão Ambiental através da avaliação e do mapeamento das ações ambientais e/ou projetos com a Dimensão Ambiental nas escolas de Ensino Médio de uma Subsecretaria Regional de Educação do Sudeste Goiano. Essa análise teve o objetivo de conhecer quais iniciativas de Educação Ambiental têm sido implementadas nessas escolas. Com relação à análise documental, acredita-se que esta consiste em identificar, verificar

e apreciar os documentos com uma finalidade específica e, nesse caso, preconiza-se a utilização de uma fonte paralela e simultânea de informação para complementar os dados e permitir a contextualização das informações contidas nos documentos (MOREIRA, 2005). Moreira (2005) explica que a análise documental deve extrair um reflexo objetivo da fonte original, permitir a localização, a identificação, a organização e a avaliação das informações contidas no documento, além da contextualização dos fatos em determinados momentos. O PPP do curso é um documento que permite ter uma visão histórica, social e cultural de como a escola se organiza. Segundo Vasconcellos (1995, p. 143), o Projeto Político Pedagógico:

> [...] é um instrumento teórico-metodológico que visa ajudar a enfrentar os desafios do cotidiano da escola, só que de uma forma refletida, consciente, sistematizada, orgânica e, o que é essencial, participativa. É uma metodologia de trabalho que possibilita ressignificar a ação de todos os agentes da instituição.

O Plano de Desenvolvimento da Escola é o processo de planejamento da mesma, constituindo-se como o mecanismo de fortalecimento da autonomia da instituição conduzido pela equipe escolar, a partir de sua realidade, fundamentado em fatos e dados e com foco na aprendizagem dos alunos, dotando a escola de um poderoso e moderno instrumento de planejamento (BRASIL, 2006). Assim, o Projeto Político Pedagógico (PPP) e o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) apresentam-se como os documentos que demonstram os aspectos que devem ser abordados nos conteúdos do currículo, além de permitirem a percepção da prática pedagógica das escolas. Diante disso, foi realizada uma leitura do Projeto Político Pedagógico (PPP) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) a fim de identificar indícios de planejamento e inserção da temática ambiental na prática pedagógica das escolas foco desta pesquisa.

Assim, através da análise desses documentos que norteiam as ações escolares buscou-se um maior entendimento de como a temática ambiental norteia as ações e projetos das escolas, uma vez que nestes

há a participação de todos que estão direta e indiretamente ligados ao processo de ensino-aprendizagem da instituição escolar, incluindo ações pedagógicas. A análise foi dividida em duas etapas: a primeira, com a construção de uma tabela composta por 04 (quatro) itens, em que se buscou avaliar se a escola desenvolve ações de Educação Ambiental, em quais disciplinas, o título e o resumo do projeto (quando disponível) para a caracterização dos dados que parecessem relevantes em uma leitura preliminar. Em um segundo momento, foi realizada a busca e a avaliação mais aprofundada de informações que indicassem as proposições das escolas com relação aos aspectos com Dimensão Ambiental.

LEVANTAMENTO DOS PROJETOS COM A DIMENSÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDOS NA SUBSECRETARIA EM ESTUDO

Com o objetivo de avaliar a existência/desenvolvimento de projetos com a Dimensão Ambiental nas vinte) escolas de Ensino Médio pertencentes a uma Subsecretaria Regional de Educação do Sudeste do Estado de Goiás (10 cidades pertencentes à mesma), realizou-se uma pesquisa documental utilizando-se como instrumentos de coleta de dados os Projetos Político Pedagógicos (PPP) e/ou Planos de Desenvolvimento da Escola (PDE). A opção por analisar esses documentos deve-se ao fato de os mesmos definirem as ações das escolas de forma bem estruturada, estabelecendo tanto as ações quanto as metodologias utilizadas, o que se torna valioso em análises como a proposta no presente trabalho. Acredita-se que o paralelo que traçado entre o Projeto Político Pedagógico (PPP) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) com a Educação Ambiental foi um fator importante para o mapeamento das ações de Dimensão Ambiental nas escolas da Subsecretaria objeto de nossa pesquisa. Além disso, considera-se a importância do Projeto Político Pedagógico (PPP) e do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a compreensão do eixo norteador da concepção de educação apresentada pelas escolas.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) foi instituído pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996), sendo obrigatório que cada escola elabore o seu buscando suprir as reais necessidades de sua comunidade escolar. O Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) é uma ferramenta de gestão "da" escola e "para" a escola, sendo útil para ajudar a comunidade escolar a identificar e a enfrentar os seus problemas (BRASIL, 2012). Para isso, deve ser pensado coletivamente, baseando-se no planejamento participativo (BRASIL, 2012).

Para a análise dos documentos foi elaborada uma tabela com questões sobre Educação Ambiental: identificação da escola (aqui nomeadas com letras a fim de se garantir o anonimato das informações); se a escola desenvolve ou não ações com a Dimensão Ambiental; a disciplina em que essas ocorrem; o título e o resumo do projeto (quando este se encontrava disponível nos documentos). Para a análise dos documentos, as escolas foram nomeadas de A a T conforme a ordem em que foi possível o acesso aos documentos. Na segunda etapa foi realizada uma análise mais detalhada das informações que indicassem como as escolas desenvolvem os projetos e propõem metas com relação aos aspectos da Educação Ambiental.

Quadro 1 - Questões para análise dos documentos (PPP e/ou PDE).

ESCOLA DOC.	DESENVOLVE AÇÕES	DISCIPLINA/ ÁREA/ RESPONSÁVEL	TÍTULO DO(S) PROJETO(S)	RESUMO PROJETO
A	SIM ( ) NÃO ( )			
B (PPP)	SIM (X) NÃO ( )	*Geografia * História		*Reflorestamento da Escola através do plantio de uma muda de Pau-Brasil e várias de Ipês roxo e amarelo. *Excursão para a Usina Hidrelétrica da Emborcação. *Visita à Estação de Tratamento de Água.
C (PDE)	SIM (X) NÃO ( )	*Interdisciplinar *Geografia (Ensino Fundamental II)	*Reciclagem *Impactos Ambientais no Cerrado Goiano	*Visita ao Memorial do Cerrado. *Seminários, exposição de fotos, aula expositiva, textos informativos.
D (PDE)	SIM (X) NÃO ( )	*Geografia		*Realizar dois passeios às Mineradoras e à Usina Serra do Facão para os alunos associarem os conteúdos de sala de aula aos lugares.
E (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			

ESCOLA DOC.	DESENVOLVE AÇÕES	DISCIPLINA/ ÁREA/ RESPONSÁVEL	TÍTULO DO(S) PROJETO(S)	RESUMO PROJETO
F (PPP)	SIM (X) NÃO ( )	Física	Produção e consumo x Consciência Ambiental	Possibilitar ao educando compreender com clareza a questão ambiental e lhe permitir não só o conhecimento, mas também o desenvolvimento consciente de atitudes que beneficiem as relações socioambientais como o senso crítico construtivo durante discussões a ele apresentadas.
G (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			
H (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			
I (PPP)	SIM ( ) NÃO (X)			
J (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			
K (PPP)	SIM (X) NÃO ( )	*Geografia * História *Química *Biologia	*Projeto Meio Ambiente, cidadania e solidariedade. *Projeto "Reciclagem",	Visando à preservação do meio ambiente e buscando o conhecimento sobre os materiais recicláveis e sem reutilização.

ESCOLA DOC.	DESENVOLVE AÇÕES	DISCIPLINA/ ÁREA/ RESPONSÁVEL	TÍTULO DO(S) PROJETO(S)	RESUMO PROJETO
L (PPP)	SIM (X) NÃO ( )	*Biologia *Educação Ambiental	*Meio ambiente: água e cerrado, importância e preservação. *Biomas Globais e Brasileiros com destaque para o Cerrado.	*Visita de campo, pesquisas diversas, vídeos e seminários. *Enfatizar o equilíbrio da natureza é essencial para a vida na terra e a escola tem que estar engajada na busca de soluções para preservação do mesmo. *Tipos de água, preservação, como está a água existente em nosso município, fauna, flora e preservação do cerrado.
M (PDE)	SIM (X) NÃO ( )	*Química		*Leitura de textos com ciclo de debates, aula de campo, práticas no viveiro de mudas, coleta de sementes, acampamentos, circo de Educação Ambiental.
N (PDE)	SIM (X) NÃO ( ) Ens. Fundamental			*Realizar trabalhos manuais com enfoque na preservação do Meio Ambiente.
O (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			

ESCOLA DOC.	DESENVOLVE AÇÕES	DISCIPLINA/ ÁREA/ RESPONSÁVEL	TÍTULO DO(S) PROJETO(S)	RESUMO PROJETO
P (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			*Promover visita à Usina Serra do Facão para observação do processo de geração de energia. *Desenvolver um projeto descritivo e visual do ambiente natural e do urbano, da diversidade animal e vegetal, dos fenômenos naturais, da influência humana na degradação e preservação do ambiente.
Q (PDE e PPP)	SIM (X) NÃO ( )	*Vice-diretora *Diretor *Professor Geografia		*Visita ao lixão do município de Cumari-GO. *Palestra anual sobre o meio ambiente- destaque para questão do lixo. *Adquirir um kit para o projeto Meio Ambiente. *Visita à Saneago para reforçar atitudes positivas quanto à conservação e à preservação da água, que é um bem insubstituível.
R (PPP)	SIM (X) NÃO ( )	*Ciências *Educação Física *Biologia	*Lixo- Problemas e soluções *Horta: Quem planta come	
S (PPP)	SIM ( ) NÃO (X)			
T (PDE)	SIM ( ) NÃO (X)			

Fonte: Elaborada pelas autoras a partir do PPP das escolas participantes.

Em alguns casos obteve-se acesso aos documentos para análise na própria escola, em outros, devido à distância das cidades em que se localizavam as escolas, o acesso aos documentos ocorreu na Subsecretaria Regional de Educação. Algumas escolas disponibilizaram tanto o Projeto Político Pedagógico (PPP) quanto o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) para serem analisados; outras disponibilizaram apenas o Projeto Político Pedagógico (PPP), outras apenas o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE). Na Subsecretaria Regional de Educação tive-se acesso apenas ao Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE). Não foi possível fazer a análise dos documentos de apenas uma escola, pois a mesma não disponibilizou nenhum deles.

A Subsecretaria Regional de Educação analisada (Sudeste goiano) possui um total de 20 (vinte) escolas de Ensino Médio; foram analisados o Projeto Político Pedagógico (PPP) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) de 19 (dezenove) escolas. Um dado preocupante é que em 8 (oito) das 19 (dezenove) escolas, ou seja, em 42% das escolas cujos documentos foram analisados, não constava nenhuma ação com Dimensão Ambiental. Esta realidade das escolas desta Subsecretaria Regional de Educação não está em consonância com o determinado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), nem com a Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999a) que determina em seu artigo 10 que "A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal" (BRASIL, 1999a). Tão pouco corrobora com a realidade apontada em pesquisas nas escolas a nível nacional, pois, segundo o senso escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2001 aproximadamente 115 mil escolas de Ensino Fundamental já ofereciam Dimensão Ambiental (61,2% das escolas brasileiras) e, em 2004, esse número passou para, aproximadamente, 152 mil escolas (94%), o que demonstra um aumento significativo de escolas que passaram a trabalhar a Educação Ambiental. Estes dados se opõem à pesquisa realizada com as escolas da Subsecretaria Regional de Educação aqui analisadas, cuja porcentagem de instituições com ações voltadas para a Dimensão Ambiental foi de 58%.

Áreas/disciplinas com ações de dimensão ambiental

Quanto às escolas que desenvolvem ações com a Dimensão Ambiental, em 5 (cinco) delas, ou seja, 25% das escolas pesquisadas, existem projetos com a Dimensão Ambiental sendo desenvolvidos por professores de Geografia; em 3 (três) escolas (15%) é o professor de Biologia que trabalha a temática ambiental. Portanto, segundo os dados coletados nesta pesquisa, essas duas disciplinas é que desenvolvem a maior quantidade de ações de Dimensão Ambiental (40%). Fracalanza et al. (2005) corroboram com estes achados, pois afirmam que, em geral, a Educação Ambiental é ministrada nas disciplinas de Biologia e Geografia.

Já professores de História desenvolvem projetos em 2 (duas) escolas (10%); ainda existem escolas em que são os professores de Física, Educação Ambiental (até 2011 existia essa disciplina optativa; a partir de 2012 a mesma foi extinta), Educação Física e até diretor e vice-diretor que afirmam desenvolver ações de Dimensão Ambiental nas escolas.

Para Reigota (2009), a Educação Ambiental deveria apresentar-se intimamente ligada à prática interdisciplinar, salientando que sua atuação deve surgir de diversas formas, em especial, quando professores de diferentes disciplinas realizam atividades comuns sobre um mesmo tema. Nos dados desta pesquisa chama a atenção o fato de que projetos interdisciplinares na área ambiental foram citados nos documentos em apenas em 1 (uma) escola (5%), mesmo a interdisciplinaridade sendo um componente essencial para uma Educação Ambiental crítica/ emancipatória e estando preconizada em diferentes documentos que regem a educação brasileira, como a Lei 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999a), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999b), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), dentre outros.

A interdisciplinaridade ainda permite uma maior articulação da temática ambiental com disciplinas em que os professores não percebem esta ligação. Além disso, pode contribuir para o rompimento

com o isolamento e a fragmentação das disciplinas e, principalmente, do conhecimento. Esse conhecimento das várias disciplinas deveria ser articulado com a Educação Ambiental, ajudando no questionamento, no esclarecimento de saberes, processos, relações e ações. Porém, os resultados dessa pesquisa mostram que essas potencialidades não têm sido exploradas nas escolas da Subsecretaria Regional de Educação aqui analisada.

Dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE's) analisados foram encontradas apenas 2 (duas) escolas (10%) em que são os professores de Química que desenvolvem ações de Dimensão Ambiental. Percebe-se assim que a temática ambiental está sendo pouco discutida na disciplina Química nas escolas da Subsecretaria Regional de Educação aqui analisada, o que vem ao encontro da pesquisa realizada por Francisco e Queiroz (2007), em que os autores afirmam que são escassos os trabalhos que abordam a temática ambiental no Ensino de Química, e cujos resultados sinalizam a lacuna existente entre a Educação Ambiental e o ensino de Química.

Percebe-se, pela análise dos documentos, que a Química não está sendo trabalhada de forma que possa contribuir com as questões ambientais, e nem mesmo sendo contextualizada com a Educação Ambiental. A contextualização contribui com a formação cidadã propiciando conhecimentos, mudança de valores e atitudes e aperfeiçoamento de habilidades. O ensino de Química contextualizado, que se aproxima de situações presentes no cotidiano do aluno, contribui para a formação de cidadãos mais conscientes, cientes dos impactos ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico, de forma a possibilitar que os mesmos opinem e busquem soluções para as práticas ambientais.

Mas a contextualização que pode e deveria acontecer entre a temática ambiental e o ensino de Química ficou pouco evidente, pois apenas em 2 (duas) escolas (10%) existem ações de Dimensão Ambiental na disciplina Química, demonstrando uma desvinculação desta disciplina com as questões relacionadas ao meio ambiente. Esse caráter descontextualizado dos conteúdos químicos tem pouco efeito na

implementação da temática ambiental na escola. É papel da escola formar um cidadão crítico, consciente e transformador; mas, para conseguir alcançar essa meta é necessário contextualizar o ensino de Química com a temática ambiental, além de incluir temas sociais neste ensino, pois a abordagem socioambiental é fundamental para a formação de cidadãos (SANTOS; MORTIMER, 2002). Assim, os dados desta pesquisa se contrapõem com as propostas inovadoras do ensino de Ciências, pois:

> [...] o ensino da Química, bem como das demais ciências, requer uma ação pedagógica voltada para o desenvolvimento integral do aluno, procurando construir cidadãos críticos que têm possibilidades de apropriar-se de sua realidade e transformá-la construtivamente [...] (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 54).

Segundo Marques et al. (2007), a articulação das situações de contexto ao ensino de Química parece chegar minimamente à sala de aula. Nessa investigação, segundo os autores, ainda que poucos fossem os professores que trabalhassem com temas, emergiu o discurso dos mesmos sobre as dificuldades na abordagem de temas e conteúdos relacionados às questões ambientais em sala de aula.

Análise das ações

Percebe-se ainda, por meio dos resultados, que a maioria dos documentos analisados não evidencia como a Educação Ambiental seria trabalhada pelos professores na escola; quando sugeridas, as ações/projetos com a Dimensão Ambiental surgem timidamente, não apresentam um detalhamento do desenvolvimento das temáticas ambientais, dos objetivos, procedimentos e formas de avaliação. Nota-se apenas citações, muitas vezes isoladas, e geralmente pontuais, cujas ações pedagógicas não parecem ter continuidade nem ligação com o cotidiano de sala de aula. O objetivo parece ser apenas justificar o trabalho com questões ambientais, pois a temática não parece relacionado às disciplinas específicas, existindo assim uma lacuna na inserção das questões ambientais na prática pedagógica.

Através dos resultados obtidos percebe-se na Subsecretaria Regional de Educação analisada nesta pesquisa uma realidade que se contradiz com a legislação educacional, pois a maioria das escolas que desenvolvem alguma ação com a Dimensão Ambiental não utiliza conteúdos e métodos das diferentes disciplinas para compreender e explicar a problemática ambiental.

De acordo com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), o meio ambiente deverá ser tratado como tema transversal, e os conteúdos deverão ser trabalhados de forma contextualizada e interdisciplinar, estando relacionando com os conteúdos e o meio social do estudante. Percebe-se assim que as escolas cujos documentos foram analisados não seguem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) de incluírem em sua metodologia a Educação Ambiental, de forma transversal, perpassando todas as disciplinas e áreas, tornando-se geradora de um conhecimento significativo. As competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio propostas na BNCC, por sua vez, definem: "Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global". A análise realizada demonstra que os documentos que regem as ações das escolas não apresentam uma estratégia de se trabalhar a Dimensão Ambiental de forma emancipatória, mas esta se apresenta, de modo geral, em poucas disciplinas, de forma isolada e descontextualizada.

Pode-se concluir em relação à análise da existência da Dimensão Ambiental nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) e/ ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE's) da Subsecretaria Regional de Educação de Catalão-GO que são poucos os projetos e ações desenvolvidos que abordam a temática ambiental. Observou-se, também, de modo geral, a descontinuidade dos projetos, a superficialidade de ações, em que não há o devido envolvimento da comunidade escolar. Pesquisa realizada por Trajber e Mendonça

(2006) mostra que os projetos desenvolvidos pelas escolas brasileiras, são, em sua maioria, realizados de forma integrada ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e contam com a participação de alunos e comunidade. Isso vem na contramão dos resultados obtidos nesta pesquisa.

A análise dos Projetos Político Pedagógicos (PPPs) e/ou Planos de Desenvolvimento da Escola (PDEs) também evidenciou que a Educação Ambiental é concebida desvinculada de outras práticas educativas desenvolvidas nas escolas. Vários autores, como Reigota (2009), Guimarães (1995) e Tristão (2008), também mostram em vários trabalhos que as práticas de Educação Ambiental nas escolas são pontuais, sem um componente social crítico. Assim, notou-se que as práticas das escolas que participaram da pesquisa são ações pontuais, desenvolvidas de maneira isolada, descontínuas, sem envolvimento da comunidade. A maioria das ações se resume em excursões e visitas de campo, outras em plantio de mudas, não contribuindo com uma formação crítica e reflexiva dos alunos, o que não está em concordância com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999a), que apresenta a Educação Ambiental como sendo um processo contínuo que deve contribuir para a compreensão dos problemas e conflitos ambientais existentes, formando cidadãos conscientes de sua responsabilidade social e ambiental.

Percebe-se ainda nos Projetos Político Pedagógicos (PPPs) e/ou Plano de Desenvolvimento da Escola (PDEs) analisados que a preocupação central das ações desenvolvidas é a preservação da natureza, com questões ecológicas do meio ambiente, sem que apresentem uma visão da Educação Ambiental com princípios emancipatórios, sem diretrizes pedagógicas que proporcionem realmente o desenvolvimento de ações voltadas para uma Educação Ambiental cujo foco seja a transformação social e ambiental. Pôde-se observar que não existem ações ou projetos que procuram o envolvimento da comunidade, não promovendo assim mudanças na realidade ambiental vivenciada pela comunidade.

Verifica-se também que os Projetos Político Pedagógicos (PPP) e/ou Planos de Desenvolvimento da Escola (PDEs) não indicam uma educação voltada para a formação de valores, não possuem perspectiva de uma Educação Ambiental crítica que proporcione mudanças e uma formação cidadã, que seja voltada para a transformação da sociedade, procurando abordar a relação do indivíduo com a sociedade e a natureza. Assim, a escola não assume seu papel de espaço de transformação social. A maioria acompanha uma corrente tradicional e conservadora de Educação Ambiental, com uma visão reducionista do meio ambiente, representada através da identificação de elementos naturais, não colocando o homem como parte integrante do meio e sem apresentar as interações existentes entre os elementos físicos, químicos, sociais e naturais (CARVALHO, 2006).

Salienta-se aqui a necessidade de mudanças da prática de Educação Ambiental nas escolas analisadas, pois se percebe que geralmente só se discute a temática ambiental para a realização de projetos específicos, pontuais e isolados, não havendo indícios de continuidade e contextualização dos mesmos. Analisa-se nestes documentos que a temática ambiental é algo pontual, uma ação separada das atividades cotidianas, existindo um distanciamento entre as áreas do conhecimento, não contribuindo para uma prática educativa transformadora, crítica e emancipatória, como propõe a vertente de Educação Ambiental emancipatória.

Se a escola é um local privilegiado para o desenvolvimento da Educação Ambiental através de práticas pedagógicas que proporcionem uma educação voltada à formação cidadã dos alunos, constata-se que são poucos os professores da Subsecretaria Regional de Educação analisada (no Sudeste goiano) que desenvolvem ações que contemplem a formação de cidadãos mais críticos, reflexivos, participativos e conscientes sobre os problemas do meio ambiente. Ainda, percebe-se uma lacuna existente acerca de ações e projetos que estabeleçam relações entre a educação ambiental e o ensino de Química, mesmo a Educação Ambiental fazendo parte do currículo escolar brasileiro.

CONCLUSÕES

A partir das análises dos Projetos Político Pedagógicos (PPPs) e/ou Planos de Desenvolvimento da Escola (PDEs) das escolas de Ensino Médio de uma Subsecretaria Regional de Educação de escolas no interior do Estado de Goiás (Sudeste Goiano), observou-se que as questões relacionadas com a temática ambiental se apresentam de maneira insatisfatória e com pouca frequência nos documentos, principalmente no que diz respeito à Química. Apesar de se observar a temática ambiental com uma maior frequência em outras disciplinas (Geografia e Biologia), percebeu-se que são mais ações pontuais, sem envolvimento da comunidade; a maioria das ações se resume a excursões e visitas de campo, outras ao plantio de mudas, não contribuindo com uma formação crítica e reflexiva dos alunos. Ou seja, as ações atualmente desenvolvidas ainda não estão dentro dos ideais de uma Educação Ambiental crítica e emancipatória.

Existe, portanto, uma lacuna acerca de ações e projetos que estabeleçam relações entre a Educação Ambiental e o ensino de Química, mesmo a Educação Ambiental fazendo parte do currículo escolar brasileiro. Apesar de os documentos oficiais da legislação educacional orientarem que as práticas de Educação Ambiental devem ser emancipatórias, estas não chegam à realidade da escola e nem da sala de aula. Como visto nos resultados, as ações são realizadas numa perspectiva de Educação Ambiental Tradicional/Conservacionista, referindo-se apenas a problemas de conservação de recursos naturais, reforçando uma concepção naturalista de meio ambiente, em que as questões ambientais são restritas aos aspectos naturais do ambiente, o que não condiz com o que a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) apresenta como base. Outra constatação é que as disciplinas que mais desenvolvem ações de Educação Ambiental são as de Biologia e Geografia. Este fato não condiz com o que está previsto nos documentos oficiais e leis que preconizam que a Educação Ambiental deve ser tratada transversalmente e interdisciplinarmente pelos professores. A inserção da Educação Ambiental no ensino de Química

e nas demais disciplinas é um desafio, mas pode colaborar muito, pois a Química pode contribuir para a promoção da Educação Ambiental, fazendo com que os alunos compreendam os problemas ambientais e reflitam sobre as suas contribuições individuais e coletivas.

REFERÊNCIAS

ARARUNA, L. B. **Investigando ações de Educação Ambiental no Currículo Escolar**. 2009. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Disponível em http:// http://www.educacao.ufrj.br/ppge/dissertacoes/dissertacao_lucimar_bezerra_araruna.pdf; Acesso em 04/04/2019.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K**. Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora. 1994.

BRASIL. Senado Federal. **Lei nº 9.394.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente, saúde. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

_____., Lei Nº. 9.795/99 de 27/04/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, 28 de Abril de 1999a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999b.

_____. **Ensino Médio:** Orientações Curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Volume 2. Brasília: MEC, 2006.

_____. **Resolução Nº 22 de 22 de Junho de 2012.** Dispõe sobre a implementação do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE Escola). Disponível em: pdeescola. mec.gov.br, acesso em 16/04/2019.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. M.; EBERLIN, T. S. A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. In:

Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru – SP, Abrapec, 2005.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. A abordagem educação ambiental ensino de química: uma análise a partir dos trabalhos apresentados nas RASBQ. **Anais VI ENPEC**, Florianópolis, 2007.

GUIMARÃES, M. **A Dimensão Ambiental na educação.** Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico. Campinas: Papirus, 1995.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P. P.; PEDRO, V. V. Educação Ambiental na escola: tá na lei. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. (coords.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC/ MEE, UNESCO, 2007.

MARQUES, C. A.; GONÇALVES, F. P.; ZAMPIRON, E.; COELHO, J. C.; MELLO, L. C.; OLIVEIRA, P. R. S.; LINDEMANN, R. H. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. **Química Nova**, v. 30, n.8. p. 2043-2052. 2007.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. **Educação em química:** Compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2003.

SOUZA, D. A. **A Relação da Criança com o Meio Ambiente**: A Educação Ambiental nos Contextos Escolares, 2004. 143p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto Superior de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, 2004.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R. **Políticas de Educação ambiental do Órgão Gestor**. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

TRABJER, R.; MENDONÇA, P. R. (orgs.). **Educação na diversidade**: o que fazem as escolas que dizem que fazem EA. Brasília: Secad, Coleção Educação para Todos, Série Avaliação, n. 6, v. 23, 2006.

TRISTÃO, M. **Educação ambiental na formação de professores**. Redes de saberes. São Paulo: Annablume. 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento**: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo. São Paulo: Libertat, 1995.

CAPÍTULO 6

ANÁLISE DOS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ENCONTROS NACIONAIS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: representatividade e identificação de tendências nas pesquisas que relacionam aspectos químicos e ambientais

Beatriz Vivian Schneider Felicio[21]
Mauricio dos Santos Matos[22]

O presente trabalho constitui-se como parte integrante de uma pesquisa mais ampla desenvolvida no contexto de um mestrado acadêmico (SCHNEIDER-FELICIO, 2012) do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (USP) e se localiza dentro do conjunto de pesquisas do Grupo de Pesquisa "Ciência, Comportamento e Ambiente" da USP, estando relacionada a uma das linhas de Pesquisa do referido Grupo que busca compreender as relações entre o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental, em seus múltiplos aspectos e em diferentes contextos formativos e investigativos.

21 Graduada em Licenciatura em Química pela FFCLRP da Universidade de São Paulo, com mestrado e doutorado em Ensino de Ciências, com ênfase em Ensino de Química, pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (IF/IQ/IB/FE) da Universidade de São Paulo. E-mail: biavss23@yahoo.com.br
A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Pós-Graduação concedida durante o desenvolvimento da pesquisa.
22 Professor Livre-docente da FFCLRP-USP, com Livre-docência em Ensino de Ciências pela USP, Pós-Doutorado em Educação pela Universitat Autònoma de Barcelona - Espanha, Doutorado em Ciências pela USP/Katholieke Universiteit Leuven - Bélgica e Mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo. E-mail: maumatos@ffclrp.usp.br

Especificamente neste trabalho, os aspectos eleitos para serem estudados se referem às relações entre as dimensões química e ambiental presentes num contexto investigativo específico, associado ao conjunto de trabalhos de pesquisa apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs), priorizando-se a sua dimensão quantitativa, com foco na análise dos trabalhos selecionados ao longo das suas sete primeiras edições, cobrindo um período de 16 anos de divulgação de pesquisas na referida área.

É importante destacar que o ENPEC se configura como o principal evento da área de Educação em Ciências no Brasil, caracterizando-se como um encontro bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC – e, também, como um espaço para a apresentação e discussão das atividades de pesquisa desenvolvidas nessa área do conhecimento.

Esse evento abrange um público diversificado, formado, principalmente, por pesquisadores das áreas de Ensino de Física, Ensino de Química, Ensino de Biologia e Ensino de Geologia, tanto brasileiros como estrangeiros, provenientes de outros países da América Latina, além de contar com uma participação expressiva de professores e estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior.

A importância e representatividade desse evento na área de Ensino de Ciências faz com que a produção associada ao mesmo se constitua como um objeto de pesquisa relevante para o desenvolvimento de estudos que visam compreender as características das pesquisas apresentadas nos ENPECs, bem como reconhecer possíveis tendências que sejam relevantes para a compreensão da dinâmica dessa produção ao longo dos anos.

No caso específico deste estudo, os trabalhos analisados se localizam entre o conjunto de pesquisas desenvolvidas no escopo das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e o conjunto de pesquisas em Educação Ambiental (EA).

O MOVIMENTO/ABORDAGEM CTS/CTSA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É crescente o número de trabalhos desenvolvidos na área de Ensino de Ciências (EC) nos quais a dimensão ambiental mostra-se presente. Um dos fatores desse crescimento está relacionado ao processo de incorporação e legitimação da temática ambiental pelas pesquisas em EC, principalmente por meio do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que, segundo Linsingen (2007), tem sua origem no início da década de 1970, como resultado de um questionamento legítimo e necessário quanto à neutralidade do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e às consequências de seus impactos na sociedade, tais como o momento histórico tenso gerado pelas guerras do Vietnã, Guerra Fria e sua corrida bélica tecnológica por armas químicas, biológicas e nucleares, além das consequentes catástrofes ambientais provenientes do processo de industrialização.

O movimento CTS teve início, primeiramente, na Europa, Estados Unidos e Canadá e, posteriormente, na América Latina, onde passou a apresentar um caráter social mais acentuado, quando comparado às outras regiões citadas, devido às características e especificidades de sua realidade social, política e econômica, caracterizando-se como um movimento social de discussão pública sobre políticas de ciência e tecnologia e propósitos da tecnociência.

De acordo com Santos (2011), o seu surgimento ocorreu tanto em função dos problemas ambientais gerados pelo cenário socioeconômico dos impactos da ciência e tecnologia, como também em função de uma mudança de concepção sobre a natureza da ciência e sobre seu papel na sociedade, o que veio a contribuir para a Educação em Ciências na perspectiva da formação do cidadão crítico e participativo nas tomadas de decisões sociais, e do desenvolvimento de valores.

A inserção da temática CTS no ensino de Ciências ocorreu, de forma mais expressiva, a partir da década de 1970, sendo observada a sua incorporação no conjunto de materiais didáticos produzidos para a Educação Básica e Superior de diversos países. No entanto, no Brasil,

somente no final da década de 1990 começaram a surgir os primeiros materiais e pesquisas com a denominação CTS (SANTOS *et al.*, 2010).

Anteriormente ao movimento CTS, na década de 1960, início da crise ambiental do mesmo período histórico citado para o movimento CTS, surge, dentre outros movimentos sociais, o movimento ecológico. Neste contexto, a problemática ambiental ganhou um *status* de luta cidadã e conquistou evidência e relevância social, projetando-se, também, no campo da educação, com a construção de uma prática educativa denominada Educação Ambiental, cuja formalização e discriminação de objetivos vêm sendo estabelecidos e reiterados em conferências internacionais e fóruns mundiais há mais de 60 anos.

No entanto, devido à Educação Ambiental possuir sua origem nos movimentos sociais e organizações não governamentais internacionais e, posteriormente nacionais, o seu surgimento, no Brasil, esteve ligado às políticas ambientais e aos órgãos do meio ambiente, sendo caracterizada, inicialmente, como ação educativa não formal e também como temática transversal para o Ensino Fundamental, proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais, no ano de 1997 (BRASIL, 1997; CARVALHO, 2001; DIAS, 2004).

Em 1999, a Educação Ambiental consolidou-se como Política Nacional, instituída pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999) e, em 2012, foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) pelo Conselho Nacional de Educação.

Mesmo antes da elaboração das DCN para Educação Ambiental, a relevância atribuída à temática ambiental no meio educacional já ganhava repercussão junto ao movimento CTS, o que, posteriormente, acabou resultando num maior destaque da temática ambiental, até então considerada como apenas um dos elementos constitutivos da dimensão social. Com o status de maior relevância, a dimensão ambiental ganhou identidade própria, assumindo uma posição de destaque ao lado da dimensão social, sendo colocada no mesmo nível de inclusividade das outras demais dimensões, resultando na ampliação do nome do movimento CTS para movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

A partir dessa nova ênfase no ambiental, a abordagem CTSA busca, como um de seus objetivos, valorizar as questões ambientais no enfoque curricular de Ciências. No entanto, infelizmente, essa meta ainda não foi alcançada plenamente, já que muitas propostas CTS ainda se direcionam para uma visão focada apenas no uso da tecnologia, ao invés de priorizarem o estudo de suas implicações sociais e ambientais em sua relação com a ciência e a tecnologia, como já apontava Santos e Schnetzler (2010). Além disso, muitas propostas educacionais atuais, que buscam explorar as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, em nome de uma suposta valorização do processo de ensino e aprendizagem por meio da contextualização dos conteúdos, acabam por fortalecer percepções ingênuas e enviesadas da relação entre ciência e ambiente, nas quais a ciência e a tecnologia são apresentadas geralmente como agentes agressores do meio ambiente, desconsiderando as contribuições da Ciência e da Tecnologia para a preservação e recuperação do meio ambiente, como também para a sustentabilidade ambiental.

Até mesmo a dimensão social, assumidamente reconhecida como uma dimensão mais refletiva e crítica, é, muitas vezes, trabalhada dentro de uma visão exclusivamente antropocêntrica, colocando o homem como o centro de todas as coisas e restringindo o social apenas à sociedade humana, desconsiderando, portanto, a imensa maioria de sociedades não humanas existentes em nosso planeta, muitas das quais correm sérios riscos de extinção devido às alterações do ambiente aceleradas pela ação humana.

Os movimentos CTSA e Educação Ambiental, apesar de possuírem algumas semelhanças em suas propostas, são muito diferentes quando consideradas as suas origens, pois apesar de terem surgido na mesma época, vieram de cenários e contextos diferentes. Por exemplo, de acordo com Linsingen (2007), o movimento CTS, desde seu início, seguiu três direções principais: o campo de pesquisa acadêmico, o campo das políticas públicas e o campo da educação.

Diferentemente, a Educação Ambiental, apesar de, atualmente, também estar presente nestes campos, possui sua origem e identidade

nos movimentos sociais ambientalistas, promovidos, inicialmente, por Organizações Não Governamentais e a partir de conferências internacionais, como já citado anteriormente.

Essas diferenças em suas gêneses facilitam a compreensão da assimetria da apropriação da dimensão ambiental pelos dois movimentos citados. Enquanto a dimensão ambiental é a dimensão privilegiada da Educação Ambiental; no movimento CTSA, o ambiental se caracteriza apenas como uma das quatro dimensões que se relacionam e, mesmo possuindo o mesmo nível de inclusividade das demais dimensões, a sua apropriação nas pesquisas dentro da perspectiva CTSA revela, na prática, a existência de uma hierarquia e importância menor do que as dimensões científica e tecnológica.

Além disso, as pesquisas produzidas nestas duas perspectivas, apesar de possuírem apontamentos de articulação e possibilidades de conexões e contribuições entre os princípios da CTSA e da Educação Ambiental, como observado por Santos et al. (2010), ainda não se configuram dentro da mesma linha de pesquisa no ensino de Ciências, tanto que se constituem como linhas distintas para submissão de trabalhos nos ENPECs.

No contexto da produção científica brasileira, a produção de pesquisas na linha CTS dentro da área de Ensino de Ciências, no Brasil, teve início da década de 1990, mostrando uma expansão significativa no número de publicações, desde então (SANTOS, 2011).

Em relação à produção de pesquisas em Educação Ambiental no Brasil, os trabalhos de Tomazello (2005), Alves (2006), Reigota (2007) e Grandino e Tomazello (2007) mostraram que o número de dissertações e teses relacionadas à Educação Ambiental vem aumentando de forma expressiva desde 1990.

Mediante um amplo levantamento da produção científica de teses e dissertações em Educação Ambiental no Brasil, Megid Neto (2009) também observa um crescimento dessas pesquisas e a presença de maior abrangência de áreas do conhecimento na produção das pesquisas em Educação Ambiental se comparada à produção das pesquisas em Ensino de Ciências, no período de 1971 a 2009, em

correspondência direta com observações feitas em pesquisa anterior desenvolvida por Fracalanza (2004), que já apontava a presença de grande diversidade de áreas do conhecimento relacionadas direta ou indiretamente à Educação Ambiental (EA), incluindo a área de Ensino de Ciências (EC).

No contexto das pesquisas em Ensino de Química (EQ), é possível perceber uma ausência histórica da temática ambiental, como já apontava Schnetzler (2002) ao observar a inexpressiva presença da Química Ambiental nas pesquisas brasileiras em EQ publicadas em periódicos dessa área e nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), no período de 1977 a 2001.

A presença da expressão EA dentro da área de EQ pode ser considerada recente, sendo o movimento CTS/CTSA o grande responsável pelo empoderamento inicial da temática ambiental no EQ, principalmente por evidenciarem, em suas propostas, os princípios da contextualização e cidadania, sendo a temática ambiental uma potencializadora de abordagens mais contextualizadas e interdisciplinares. No entanto, trabalhos como o de Schnetzler *et al* (2007) já apontavam que iniciativas que incorporam as abordagens CTS mostravam-se muito pontuais, chamando a atenção para a reduzida, ou "quase nula", inclusão da abordagem CTS em cursos de Ciências/Química, no período de 1977 a 2007.

No início do século XXI, paralelamente a esses movimentos, começaram a aparecer grupos de pesquisa em Ensino de Química que adotaram a Educação Ambiental como foco de seus estudos, originando outro polo de investigação e contribuição para a compreensão das relações entre EA e EQ em diferentes contextos formativos e de produção científica.

Diferentemente dos movimentos CTS/CTSA, o movimento da Educação ambiental caracteriza-se como algo mais amplo em relação à abrangência de áreas, priorizando-se a reintegração dos saberes, por meio da legitimação dos conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, e adotando, em muitos casos, uma perspectiva pós-moderna e assumindo o "ambiental" como um sistema complexo.

PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

Como este estudo está associado a um grupo de pesquisa vinculado ao movimento da EA, compreende-se que o recorte assumido neste trabalho, restrito a um evento específico das Ciências Naturais, já está circunscrito a uma limitação intrínseca quando se vislumbra a caracterização das relações entre os aspectos químicos e ambientais presentes na produção científica nacional. Isso porque o estudo mostra-se centrado num conjunto de produções específicas da área de Ensino de Ciências.

No entanto, essa potencial limitação não se faz presente nesta pesquisa, devido à mesma objetivar a caracterização das relações entre os aspectos químicos e ambientais num contexto específico do Ensino de Ciências e no qual o conjunto das pesquisas apresentadas nas diferentes edições dos ENPECs mostra-se representativo da produção nacional nessa referida área.

Além disso, a escolha em se analisar os ENPECS possibilita estudar a relação entre os aspectos químicos e ambientais numa perspectiva multi e interdisciplinar, devido à presença conjunta das áreas de Química, Física e Biologia, o que amplia as possibilidades de interações entre essas áreas do conhecimento. Ao mesmo tempo, é importante reconhecer que a opção de uma pesquisa centrada apenas nas produções do ENPEC acaba deixando de fora um número potencialmente significativo de produções em Ensino de Química apresentadas no principal evento nacional dessa área (o Encontro Nacional de Ensino de Química-ENEQ), devendo a produção relativa a esse evento ser considerada em estudos futuros que possam complementar esta pesquisa e que também busquem reconhecer as relações entre aspectos químicos e ambientais em produções científicas.

Nesse contexto, este trabalho busca iniciar um movimento em direção à compreensão da incorporação de aspectos ambientais (AA) em um conjunto de pesquisas em Ensino de Ciências que, especificamente, apresente algum aspecto químico (AQ) expresso explicitamente no texto dos trabalhos analisados, priorizando-se a análise da produção científica num evento de caráter multidisciplinar. A opção pelo estudo da presença de AA possibilita ampliar a compreensão da presença do

"ambiental" em trabalhos científicos para além do conjunto de pesquisas caracterizadas como pesquisas em EA, e para além do conjunto de pesquisas caracterizadas como pesquisas em EQ, dentro do limite de abrangência pertencente às pesquisas em EC, compreendendo os AA e os AQ, como qualquer termo ou expressão que se remeta às áreas e temáticas "Ambiental" e Química, respectivamente.

A partir desse recorte, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: Considerando o conjunto dos trabalhos apresentados nos ENPECs, no período de 1997 a 2009, qual a representatividade de trabalhos nos quais aspectos químicos e ambientais encontram-se relacionados, e quais tendências podem ser observadas para essa produção durante esse período? Para responder a essa pergunta, esta pesquisa propõe, como objetivo geral, contabilizar o conjunto de trabalhos apresentados ao longo das sete primeiras edições do ENPEC, no período de 1997 a 2009, buscando-se caracterizar a representatividade das pesquisas em ensino de ciências, nas quais aspectos químicos e ambientais encontram-se relacionados, bem como algumas tendências relacionadas a essa produção.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi estabelecido um conjunto de três etapas que fizeram parte do percurso metodológico, construído no decorrer do desenvolvimento do estudo. Essas etapas emergiram como resultado de uma pesquisa exploratória delineada a partir do caráter multidisciplinar dos trabalhos a serem analisados.

Na primeira etapa, a partir do conjunto de textos completos relacionados às apresentações orais, publicados nos anais dos ENPECs, no período de 1997 a 2009, foram selecionados os trabalhos que apresentaram o radical "químic" no corpo do texto, assumindo, como pressuposto inicial, que a presença deste radical determinaria, pelo menos, a presença de algum aspecto químico e incluiria as pesquisas caracterizadas explicitamente como sendo de EQ, como também trabalhos de caráter multidisciplinar ou interdisciplinar. A identificação

das palavras derivadas do radical "químic" e de outros termos vinculados às próximas etapas de seleção foi realizada por meio do uso da ferramenta de busca automática de palavras, disponível no *software Adobe Reader*.

Na segunda etapa de seleção, a partir do conjunto obtido na primeira etapa, foram selecionados os trabalhos que apresentaram explicitamente algum termo relacionado diretamente a um aspecto ambiental. Foi considerada, para essa seleção, termos derivados do radical "ambient" e das palavras "sustentável", "sustentabilidade" e "natureza", escolhidos a partir de um processo prévio de validação de termos que resultasse numa recuperação mais efetiva do conjunto de trabalhos que comporia o *corpus documental* da pesquisa.

No entanto, foi constatado que a presença de aspectos químicos e ambientais nos trabalhos selecionados não dava garantia em relação à presença da relação entre eles dentro do texto. Assim, surgiu a necessidade de uma terceira e última etapa de seleção dos trabalhos.

Nessa terceira etapa, a partir do conjunto obtido na etapa anterior, foi feita a leitura de cada um dos trabalhos, buscando-se reconhecer a existência de relações de contexto entre aspectos ambientais e químicos. A partir dessa identificação, foram selecionados, como conjunto final a ser analisado nesta pesquisa, apenas os trabalhos que exibiram relações entre os referidos aspectos, excluindo-se aqueles nos quais não foi possível identificar qualquer tipo de relação de contexto entre os aspectos químicos e ambientais.

Após a seleção do conjunto final, foi realizada uma análise quantitativa e comparativa de cada um dos conjuntos relacionados a cada uma das três etapas de seleção, buscando-se identificar a representatividade das pesquisas que relacionaram aspectos químicos e ambientais, bem como algumas tendências observadas nessa produção ao longo dos anos, principalmente em relação ao número de trabalhos publicados no período analisado. Análises de caráter mais qualitativo, que ampliam e aprofundam a compreensão das características internas de cada produção e que permitem reconhecer as categorias das relações entre aspectos químicos e ambientais presentes no conjunto dos trabalhos analisados, serão posteriormente sistematizadas em futuras publicações.

APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

O conjunto de trabalhos, selecionado em cada uma das etapas descritas na metodologia, é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição percentual e em número absoluto do conjunto de trabalhos apresentados nas edições do ENPEC, durante o período 1997-2009, selecionados em cada uma das etapas da pesquisa.

ANO	{TOTAL}	{AQ}	{AA e AQ}	{AA+AQ}	{%}
1997	57	9	0	0	0,0
1999	106	15	1	1	0,9
2001	124	27	2	1	0,8
2003	192	46	12	2	1,0
2005	378	89	22	10	2,6
2007	407	149	49	14	3,4
2009	425	151	47	19	4,5
Total	1689	486	133	47	2,8

Observação: {TOTAL}: total de trabalhos apresentados nas sete primeiras edições do ENPEC; {AQ}: conjunto de trabalhos que apresentaram algum aspecto químico; {AA e AQ}: conjunto de trabalhos que apresentaram aspectos químicos e ambientais, relacionados ou não; {AA+AQ}: conjunto de trabalhos que apresentaram relações entre aspectos ambientais e aspectos químicos; {%}: percentual de {AA+AQ} em relação ao conjunto {TOTAL}.

Dos 1689 trabalhos apresentados nas sete primeiras edições do ENPEC avaliadas, foram selecionados, na etapa 1 desta pesquisa, um total de 486, descritos por {AQ}, que corresponde ao conjunto de pesquisas que contemplam algum aspecto químico. Desse conjunto, foram obtidos, na etapa 2 desta pesquisa, apenas 133 trabalhos, designados por {AA e AQ}, os quais apresentaram, além de algum aspecto químico, também a presença de termos que se remetiam a algum aspecto ambiental {AA}.

A terceira etapa desta pesquisa partiu da leitura do conjunto {AA e AQ}, no qual se verificou que apenas em 47 trabalhos, designados

por {AA+AQ}, os aspectos ambientais {AAs} mostraram estabelecer algum tipo de relação com os aspectos químicos (AQs). O conjunto de 47 trabalhos {AA+AQ} representou apenas 2,8% do conjunto total dos trabalhos apresentados nos ENPECs, 9,7% do conjunto de trabalhos nos quais foi identificado a presença de algum aspecto químico {AQ}, e 35,3% do conjunto de trabalhos {AA e AQ} nos quais foi verificada a presença conjunta de aspectos químicos e ambientais, relacionados ou não.

Para possibilitar uma compreensão mais aprofundada da dinâmica de variação, durante o período analisado, do número de trabalhos de cada um dos conjuntos citados, os dados foram organizados num gráfico (Figura 1) e analisados pelo Programa computacional *Origin*, versão 8.

Figura 1: Variação do número de trabalhos em cada um dos subconjuntos considerados para análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs, no período de 1997 a 2009.
p{TOTAL}; n {AQ}; u {AA e AQ}; g {AA+AQ}

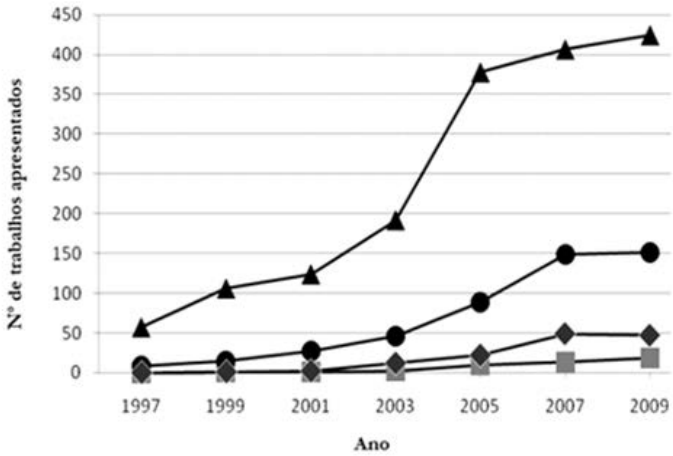


Figura 1 – Variação do número de trabalhos em cada um dos conjuntos considerados para análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs, no período de 1997 a 2009.
▲:{TOTAL};● : {AQ}; ◆ : {AA e AQ}; ■: {AA+AQ}

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para todos os conjuntos, observa-se uma ampliação no número absoluto de trabalhos apresentados, de forma que o crescimento no número de trabalhos de cada conjunto não pode ser considerado como algo específico ou particular. No entanto, ao analisar o perfil de variação em cada conjunto, percebe-se algumas diferenças que indicam que o crescimento no número de trabalhos nos conjuntos {AQ}, {AA e AQ} e {AA+AQ} não são apenas reflexos das variações no conjunto maior {TOTAL}, já que, neste conjunto, percebe-se um grande salto entre os anos de 2003 a 2005, como resultado de um aumento de 96,9% no número de trabalhos em 2005 quando comparado ao ano de 2003, o que não é percebido de forma tão acentuada em outros conjuntos.

Diferentemente, nos conjuntos {AQ} e {AA e AQ} é identificado um crescimento dentro de uma mesma curvatura exponencial entre os anos de 1997 a 2007, com uma seguida estabilização entre os anos de 2007 a 2009. A verificação do coeficiente de correlação linear (r), entre as linhas dos conjuntos {AQ} e {AA e AQ} mostrou uma alta correlação (r= 0,98) entre as variações desses dois conjuntos, indicando que o aumento de trabalhos que contemplam, ao mesmo tempo, aspectos químicos e ambientais, sofreu uma variação proporcional ao crescimento no número total de trabalhos que possuíam aspectos químicos, com ou sem aspectos ambientais. Esse resultado também sugere uma consolidação da incorporação da dimensão ambiental em pesquisas da área de ensino nas quais a química está presente.

No entanto, quando analisado o conjunto {AA+AQ}, é observado outro comportamento. No período de 1997 a 2003 percebe-se a presença de um número pouco expressivo de trabalhos e apenas um tímido crescimento, em correspondência com observações feitas por Schnetzler (2002), que apontou, por exemplo, a presença de apenas 3 trabalhos sobre Química Ambiental na seção de educação dos 104 números da revista Química Nova, publicadas entre 1977 e 2001, o que, segundo a autora, representava um dado preocupante devido à importância e ao valor dessa temática para o Ensino de Química.

A análise do conjunto {AA+AQ} também possibilitou observar um crescimento linear constante a partir de 2003, com um salto

significativo no número de trabalhos entre os anos de 2003 e 2005, indicando que o número de trabalhos que relacionam aspectos químicos e ambientais vem crescendo de forma contínua.

Também é importante destacar que o crescimento significativo, observado no ano de 2005 para o conjunto de pesquisas que relacionam aspectos químicos e ambientais, é marcado pela presença inédita, no ENPEC, de uma sessão de apresentação de trabalhos voltada especificamente às relações CTSA no Ensino de Ciências e, também, pelo grande crescimento observado naquele ano em relação ao número total de trabalhos apresentados no ENPEC.

Outro aspecto que não se pode desprezar como fator relevante a ser considerado na análise é a influência da criação, em 1999, da Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999), que estabelece a Educação Ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional brasileira, propondo que a EA deveria estar articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

No período analisado nesta pesquisa, o número de trabalhos que relacionam aspectos químicos e ambientais mostrou-se muito inferior aos do conjunto {AQ}, em concordância com outros trabalhos que avaliaram a presença da dimensão ambiental em eventos representativos das Áreas de Química e Ensino de Química. Por exemplo, Francisco e Queiroz (2007) apontaram que apenas 6,15% dos trabalhos apresentados na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), no período de 1999 a 2006, incluíam a Educação Ambiental.

Lindemann e Marques (2009), analisando conjuntamente as RASBQ e os Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Química (ENEQ), no período de 2004 a 2008, verificaram que apenas 4,7% das produções incluíam alguma abordagem ambiental. Isso mostra que tanto em periódicos como em eventos específicos das áreas de Química e Ensino de Química, a dimensão ambiental mostra-se pouco privilegiada. Assim, a hipótese de que a dimensão ambiental pudesse ser mais privilegiada em eventos do Ensino de Ciências, de caráter multidisciplinar/ interdisciplinar, como é o caso do ENPEC, não se confirmou.

CONCLUINDO A PESQUISA

Mesmo com a legitimação da temática ambiental na sociedade contemporânea, a análise dos resultados mostra, no período analisado, uma incorporação ainda tímida dessa temática no conjunto de pesquisas em Ensino de Química e outras pesquisas de caráter multidisciplinar/ interdisciplinar apresentadas nos Encontros Nacionais de Pesquisas em Educação em Ciências.

As contribuições das pesquisas específicas em Educação Ambiental e o aparecimento de grupos de pesquisa em Ensino de Ciências que focam seus estudos em torno dessa temática ainda não trouxeram suficiente impacto para que esse contexto fosse alterado de forma significativa, permanecendo o ambiental numa posição menos privilegiada do que os contextos tecnológicos e sociais. No entanto, a verificação de uma tendência de crescimento de trabalhos que relacionam aspectos químicos e ambientais no conjunto de trabalhos apresentados nos ENPECs, no período de 1997 a 2009, evidencia um movimento da área de Ensino de Ciências em apropriar-se do "ambiental" também como uma dimensão diretamente associada a questões químicas.

Essa apropriação já começa a se mostrar de forma mais explícita na edição do ENPEC de 2011, quando foi incluída, pela primeira vez, uma linha temática intitulada "Educação ambiental e ensino de ciências", o que contribui ainda mais para a tendência de crescimento de trabalhos dessa natureza no contexto da área de Ensino de Ciências, abrindo novas possibilidades e perspectivas de análise sobre o quanto e de que maneira a temática ambiental se relaciona com a pesquisa em educação em Ciências.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. S. **A Educação Ambiental e a Pós-Graduação***:* um olhar sobre a produção discente. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=9581@1>. Acesso em 02 jun. 2019.

BRASIL. 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**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, abril. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_legislacao/20_legislacao18032009111654.pdf>. Acesso em 02 jun. 2019.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Conselho Pleno. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**: resolução nº 2. Brasília, DF, junho, 2012. Disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>. Acesso em 02 jun. 2019.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental e Movimentos Sociais: elementos para uma história política do campo ambiental. **Educação: Teoria e Prática**, [S.l.], p. 46, jun. 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/1597/1358>. Acesso em 02 jun. 2019.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2004.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In: TAGLIEBER, J. E.; GUERRA, A. F. S. (Orgs.) **Pesquisa em educação ambiental**: pensamentos e reflexões; I Colóquio de Pesquisadores em Educação Ambiental. Pelotas: Ed. Universitária, UFPel, 2004. p. 55-77.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos que estabelecem relações entre o ensino de química e a educação ambiental: um olhar a partir das reuniões anuais da sociedade brasileira de química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p85.pdf >. Acesso em 02 jun. 2019.

GRANDINO, D. R.; TOMAZELLO, M. G. C. **A pesquisa em educação ambiental no Brasil**: período 2002-2005. Piracicaba: UNIMEP, 2007.

LINDEMANN, R. H.; MARQUES, C. A. Contextualização e Educação Ambiental no Ensino de Química: implicações na educação do campo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1191.pdf>. Acesso em 02 jun. 2019.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, [S.l.], v. 1, nov. 2007. ISSN 1980-8631. Disponível em: http://200.133.218.118:3536/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108. Acesso em 02 jun. 2019.

MEGID NETO, J. Educação Ambiental como campo de conhecimento: a contribuição das pesquisas acadêmicas para sua consolidação no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 95-110, jul. 2012. ISSN 2177-580X. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6193/4541>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.vol4.n2.p95-110.

REIGOTA, M. O Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 33-66, jul. 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6130/4491>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.vol2.n1.p33-66.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

_____. *et. al.* O enfoque CTS e a educação ambiental. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

_____.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2010.

SCHNEIDER-FELICIO, B. V. **A relação entre as dimensões ambiental e química**: uma análise das produções dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências no período de 1997-2009. 2012. 132p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/

tde-13082012-113310/pt-br.php>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.11606/D.81.2012.tde-13082012-113310.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 14-24, maio 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000800004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02 jun. 2019. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004.

SCHNETZLER, R. P.; NIEVES, K.; CAMPOS, T. Tendências no ensino de química na formação e atuação docentes. Florianópolis. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p189.pdf >. Acesso em 02 jun. 2019.

TOMAZELLO, M. G. C. Reflexões acerca das dissertações e teses Brasileiras em Educação Ambiental do período 1987-2001. **Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], Núm. Extra, p. 1-6, jul. 2005. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/70656>. Acesso em 02 jun. 2019.

CAPÍTULO 7

CORPOS, EXPERIÊNCIAS E TECNOLOGIAS: a responsabilidade do Ensino de Ciências a partir de abordagens CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) em relação aos povos indígenas

Nivaldo Aureliano Léo Neto[23]
Sueli Ribeiro Mota Souza[24]

Atravessei o mar
Um sol da América do Sul me guia
Trago uma mala de mão
Dentro uma oração
Um adeus

Eu sou um corpo
Um ser
Um corpo só
Tem cor, tem corte
E a história do meu lugar
Eu sou a minha própria embarcação
Sou minha própria sorte
– Um corpo no mundo, Luedji Luna.

23 Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas (UEPB), Mestre em Ciências Sociais (UFCG), Mestre e Doutor em Ciências Biológicas (UFPB), Pós-doutorado (PNPD/ CAPES) em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC) na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professor substituto da Universidade Estadual do Ceará (campus Itaperi, Fortaleza), curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. E-mail: nivaldoleo@gmail.com

24 Graduada em Ciências Sociais (UFBA), com Mestrado em Sociologia (UFBA), Doutorado em Ciências Sociais (UFBA) e Pós-Doutorado na Università degli Studi di Firenze. Professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), vinculada ao Departamento de Educação e ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC). E-mail: sumota.uneb@gmail.com

Uma série de autoras e autores, desde pelo menos a década de 1950, consolidam o programa de investigação modernidade/ colonialidade (ESCOBAR, 2003). Sumariamente, tal programa indica as relações assimétricas de poder que foram historicamente estabelecidas e são atualizadas cotidianamente para a perpetuação e imposição de alguns padrões. A imposição de um único ideal civilizatório atua violentamente nas formas de dominação do ser, do saber e do lugar (QUIJANO, 2005).

Pensar sobre a (des)colonialidade necessariamente envolve a identificação das mais diversas formas de violência - racial, de gênero, epistêmica – e dos seus processos de (re)produção. Uma vez identificados, trata-se de destituir as relações assimétricas de poder historicamente estabelecidas. Apresentada como uma das facetas da colonialidade, a "colonialidade do ser" atua nas pessoas que são classificadas como desviantes de um padrão (na maior parte dos casos aquele que toma como referências aspectos eurocentrados e heteronormativos). As representações sobre o corpo adquirem um papel fulcral.

Sobre os corpos são impostas amarras existenciais, padrões de "beleza" e requisitos que ao não serem cumpridos levam às inúmeras manifestações de violência. A corporeidade atua diretamente nessa "tensão regulação-emancipação social", reverberando no corpo regulado ou em um corpo emancipado (GOMES, 2017). Sobre a situação da "cultura negra", Gomes (2003) nos indica que a estética corporal é uma luta política de representações, depósito de memórias de uma ancestralidade e identidade étnico-racial.

Os mecanismos pelos quais certos conhecimentos são produzidos, legitimados e apresentados como propostas universalizantes para uma narrativa civilizatória exclusiva, contribui decisivamente para esse processo ao proporcionar as bases de inclusão e exclusão. Programas desenvolvimentistas que carregavam um pacote tecnológico se propuseram a modificar os sistemas de produção locais, transformando as culturas que eram percebidas como atrasadas (ALBAN e ROSERO, 2016). A tríade Economia, Ciência e Tecnologia tem sido fundamental

para a colonização da natureza (*idem*). Os conhecimentos científicos (entendendo-se com este termo uma ciência moderna eurocentrada) e os consequentes desenvolvimentos tecnológicos, entrelaçados a certos interesses de exploração econômica, impactam as sociedades hierarquizando-as.

Criam-se níveis nos quais as necessidades de alguns se sobrepõem a existência de outros, não necessariamente seres humanos. De um ponto de percepção ambiental, as relações ecológicas que possibilitam a vida humana no planeta são profundamente comprometidas pelo uso indiscriminado de algumas tecnologias. A insustentabilidade de tais práticas geralmente é posta desde o início, mas poucas são as responsabilidades assumidas em compromissos para a possibilidade da vida futura. Por mais que os processos de degradação ambiental e de mudanças climáticas sejam amplamente averiguados a partir de pesquisas científicas, para algumas pessoas o cenário não passa de alarmes despropositais.

A mercantilização da natureza – vista como recurso mineral, vegetal, hídrico, humano – e sua consequente colonização está mediada por uma produção de conhecimentos que deixa à margem outras maneiras de viver diferentes da racionalidade ocidental eurocentrada (ALBAN e ROSERO, 2016). Ao assumirem um papel nesse aspecto, mesmo com os desenvolvimentos das Ciências e Tecnologias, alguns destes conhecimentos se apresentam como instrumentais ao poder e a projetos de domínio da totalidade da vida (GUERRERO ARIAS, 2012). São esses desenvolvimentos que negligenciam os saberes pertencentes a outros povos e civilizações, saberes que partem do corpo, carregado de sensibilidades (*idem*).

Relacionando os pontos acima destacados ao Ensino de Ciências e a uma Educação Científica, como podemos agir responsavelmente para a consolidação de uma educação antirracista propugnada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais? Há uma vasta literatura especializada que ao discutir os objetivos e formas de se ensinar Ciências, se agrupa em uma das conceituações de "Alfabetização Científica", "Letramento Científico"

ou "Enculturação Científica" (SASSERON e CARVALHO, 2011). A diferenciação dos termos não se restringe apenas a uma discussão semântica, apesar de que, para Santos (2007, p. 488), mais importante do que a discussão terminológica é a "construção de uma visão de Ensino de Ciências associada à formação científico-cultural dos alunos, à formação humana centrada na discussão de valores".

Por a Escola ser um espaço de encontro de culturas (SASSERON, 2015), as aulas de Ciências possuem condições para colaborar em uma educação antirracista. Podemos perceber essa possibilidade quando Sasseron e Carvalho (2011) indicam os três eixos do que compreendem por Alfabetização Científica: (1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; (3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

As chamadas Ciências Naturais, principalmente as Ciências Biológicas, devem tomar parte nas reflexões e ações voltadas à construção de uma convivência na qual o racismo não seja prática cotidiana. Se nos referimos às Ciências Biológicas, é sobretudo pela contribuição que as narrativas biomédicas tiveram na formação de um racismo científico (SÁNCHEZ-ARTEAGA, 2007). O discurso, construído enquanto irrebatível (a autoridade científica), das Ciências Naturais que afirmava uma hierarquização das raças humanas foi utilizado para legitimar o processo de expansão colonial causador de genocídios em vários continentes (*idem*). A Ciência que se construía em território brasileiro encontrou em espaços como os Institutos Históricos e Geográficos, Faculdades de Medicina e Museus, a consolidação do discurso associado às "raças biológicas" e uma suposta compreensão das causas do que se apontava como "degenerescência nacional", indicando caminhos para a solução que passava por medidas médicas e jurídicas (SCHWARCZ, 1993).

Reconhecendo a necessidade de processos que possam nos (re)educar paras as relações étnico-raciais, o Ensino de Ciências deve tomar parte em ações que propiciem o diálogo com outros

saberes, conhecimentos, representatividades e protagonismos. Como destacado por Kayapó e Brito (2014, p. 57), diante um período de crises econômicas, socioambientais e de valores éticos, "é necessário voltar os olhos às formas de vida dos povos indígenas procurando elementos que possam auxiliar na busca de alternativas para a crise instalada através do modelo de desenvolvimento escolhido pela humanidade".

O presente capítulo toma forma de um trabalho ensaístico no qual apresentamos algumas reflexões a partir de um estágio pós-doutoral realizado pelo primeiro autor. Nosso ponto de partida para este trabalho será a existência de formas de dominação que atuam sobre os corpos através do viés racial, reconhecendo que as narrativas biológicas atuaram – e ainda podem atuar – na conformação de um racismo científico que também se encontra na instituição escolar. A argumentação se estrutura em três momentos, recorrendo principalmente a referenciais bibliográficos e a algumas informações sobre os povos indígenas.

No primeiro momento serão realizadas algumas considerações em relação ao corpo. Dessa forma perceberemos a "colonialidade do ser" atuando nesse "corpo-no-mundo" ao tomar como caso as classificações raciais que retiraram a humanidade dos povos originários, conduzindo os colonizadores a práticas de genocídio. O segundo momento busca relações (apesar de não extensamente aprofundadas) entre as obras de Enrique Dussel e Hans Jonas no que toca às questões éticas condizentes ao re-conhecimento do outro e da responsabilidade humana em seu desenvolvimento científico e tecnológico. O terceiro e último momento se volta às questões de um Ensino de Ciências que tome como perspectiva de educação a autocrítica entorno de seus processos excludentes, mas também problematizações sobre empreendimentos que ameaçam não somente a vida dos povos indígenas.

Pretende-se aqui contribuir com algumas reflexões para uma Educação Científica (não necessariamente escolarizada no Ensino de Ciências) que se relaciona às Ciências, Tecnologias, Sociedades e Ambientes, considerando a Lei 11.645/08 e a necessidade do combate ao racismo e violência epistêmica sofrida pelos povos indígenas. A educação,

dessa forma, é um dos cenários através dos quais é possível a apresentação de diferentes concepções de desenvolvimento (ALBAN e ROSERO, 2016) e da reflexão crítica sobre os atuais modelos adotados para se realizar uma "Ciência Cidadã" (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

UM CORPO NO MUNDO

A partir das históricas formas de dominação exercidas pela colonialidade, as relações com o corpo possuem suas repercussões sociais. Ao conceber um padrão a ser seguido, o diferente que se distancia desse modelo teria sua existência comprometida, uma vez que a mesma depende de sua adequação. Caso tal adequação seja impossível de ocorrer (ao menos parcialmente), a resignação determinista de seu fracasso seria posta como condição inerente pelo sistema. Assim é o caso das mulheres, povos indígenas e populações negras ao se adotar o referencial eurocentrado e androcêntrico. Outras formas de violência e discriminações ocorrem por mecanismos similares.

Como exemplo desses casos, temos as concepções racistas que ainda hoje são vigentes e constantemente atualizadas. Recorrendo a documentos históricos escritos pelos colonizadores portugueses ao se defrontarem com os corpos de "um outro" (e destaque deve ser dado que os portugueses, antes disso, já tinham tido contato com outras civilizações) nas terras que seriam conhecidas por América, a nudez suscitou espanto. Em relação ao processo de conquista da região definida como "sertões" do Nordeste observamos outros aspectos.

Na segunda metade do século XVII, a interiorização do gado dava notícias de grandes conflitos com os povos "bárbaros" e "selvagens" (SALDANHA, 2002). O indígena torna-se uma presença incômoda, considerado como um "bicho incapaz de aprendizado, destinado a voltar para o mato, reino da selvageria e da barbárie" (POMPA, 2011, p. 289). Cabe destacar que as representações associadas aos "bárbaros", "selvagens", "gentios", "bravos", "nômades", "de corso", são atribuições colonialistas a determinados indivíduos ou grupos. Demonstram uma

reação e recusa a receberem o batismo da ação catequética, se fixarem nos aldeamentos e abandonar costumes considerados "pagãos" e "feitiçaria".

Tais povos eram considerados na época perigosos por não terem "nem fé, nem lei e nem rei", como registram alguns documentos. Para combater esses grupos eram instauradas as Guerras Justas, frentes de extermínio que como bem destacou Saldanha (2002, p. 54) ao analisar alguns registros da época, tinham como objetivo "sujeitar", "domesticar", "capturar", "reduzir" por métodos 'brandos' e 'suaves' os gentios rebeldes do mato, os que abusavam da real clemência e paternal amor do soberano rei e que tinha mandado trazer a todos os indígenas do Brasil a felicidade de uma vida civil e católica. Mas caso o gentio rebelde e infiel ao rei não quisesse se sujeitar, deveriam ser presos "a força de armas". Pompa (2011) destaca que os documentos produzidos durante a chamada "Guerra dos Bárbaros" (1650-1720) definem os indígenas resistentes como nômades, caçadores/coletores e ladrões de gado dos vaqueiros.

Ao longo do tempo essa representação do indígena enquanto "selvagem" persistiu (de certa forma ainda hoje) e foi reproduzida nas instituições de ensino. Na obra "*Lições de historia do Brazil para uso dos alumnos do Imperial Collegio de Pedro Segundo"*, escrita por Joaquim Manuel de Macedo e publicada no ano de 1861, a Lição V (*O Brazil em geral: povos que o habitavão na época do seo descobrimento*) está repleta de tais exemplos. A citada lição inicia com a descrição das riquezas encontradas no território, desde a fauna, flora e as riquezas minerais e, logo após, passa a descrever os costumes dos povos que aqui habitavam. Não seria despretensiosa, por parte do autor da obra, a associação dos povos indígenas enquanto animais e seres inferiores. Uma análise do livro pode confirmar, conforme veremos logo adiante, mas também não podemos desconsiderar as influências do racismo na referida obra.

No próprio título da Lição V, destaque deve ser dado para a conjugação verbal (povos que habitavam), localizando-os em um passado que não mais existiria. Ao longo das páginas, a descrição da condição do indígena era associada ao que era percebido enquanto

Natureza, mas de uma forma indesejável, conforme observamos em trecho a seguir:

> No meio porém de toda esta brilhante e opulenta natureza, de todas estas proporções gigantescas, que tanto excitárão a ambição européa, cumpre reconhecer que aos olhos dos descobridores e conquistadores do Brazil o que se apresentou menos digno de admiração, mais pequeno, mais mesquinho foi o homem que habitava, e senhoreava esta vasta região (MACEDO, 1861, p.57-58).

Para Macedo (1861, p.65) e as lições de História que sistematizava, a forma de vida dos povos (os seus costumes, como diz-se na referida obra), denunciam "um povo na sua infancia, homens rudes e selvagens, alheios á civilização; mas de nenhum modo apenas um gráo acima do bruto, e incapazes de alguns nobres e generosos sentimentos". Um dos efeitos deletérios do racismo é a negação da humanidade, nesse caso, o corpo do indígena representado enquanto um "animal irracional". Não nos deteremos profundamente a tais conceitos e concepções sobre o que diferenciaria um ser humano de outros animais e se digo "outros", é porque a partir de um contexto discursivo das Ciências Biológicas, nós, seres humanos, somos "classificados taxonomicamente" no Reino Animal. Para o que aqui nos interessa, ao se retirar a humanidade dos povos indígenas, os colonizadores se julgavam legitimados a exercer domínio sobre essas vidas.

Até porque se pensava que os seres humanos (nesse caso os colonizadores) deveriam dominar e extrair da Natureza todas as suas riquezas, passo fundamental para os processos civilizatórios. Se aos indígenas era negada sua humanidade, seriam "animais" que deveriam ser domesticados e civilizados. Na época (e em certa medida ainda hoje), os discursos e práticas das Ciências ligadas às áreas da Biologia humana produziam essa representação sobre "o outro", legitimando sua exclusão e genocídio (SANCHEZ-ARTEAGA, 2007; SÁNCHEZ-ARTEAGA *et al*, 2015).

Se em 1861 temos a publicação da obra "*Lições de historia do Brazil para uso dos alumnos do Imperial Collegio de Pedro Segundo"* (MACEDO, 1861), pouco tempo depois, no ano de 1882, temos outra situação

emblemática. Por ocasião de uma exposição no Museu Nacional do Rio de Janeiro, um grupo de indígenas Botocudos foi exposto ao público em supostas "condições naturais", a semelhança de um zoológico humano, prática essa extensamente difundida até o século XX (SÁNCHEZ-ARTEAGA e EL-HANI, 2010). A intenção era de apresentar ao público o estado de selvageria dos antigos habitantes e de como a raça caucasoide se diferenciava em termos morais e racionais, algo que julgava-se comprovar a partir de medidas cranianas e de outras partes do corpo que sustentavam teses evolucionistas (*idem*). Se uma prática dessa poderia chocar a opinião pública contemporaneamente (apesar de outros mecanismos de exposição ainda ocorrerem), no ano de 1882 o controle sobre esses corpos era incentivado pela própria prática científica, constituindo um elemento imprescindível para as teorias evolucionistas de base eugênica.

Contudo, ao não reconhecer o corpo dos povos indígenas em sua dignidade histórica, os colonizadores deslocavam seus próprios corpos desse mundo. Para Sartre (2007, p. 410), não há como entrar em contato com o mundo a não ser estando e sendo do mundo, em suas próprias palavras, "um corpo-no-mundo". Ao invés de se guiar por um caminho de reflexão que conceberia primeiro um corpo para depois estudarmos a maneira que modificamos o mundo através dele, o referido autor opta pela compreensão de como o corpo se estabelece com o mundo.

Estar no mundo, dessa forma, consiste em participar ativamente na construção do mesmo, imerso no desdobramento das ações e no suceder das experiências. As explicações sobre os acontecimentos vivenciados no domínio da reformulação das experiências é parte intrínseca da nossa constituição orgânica enquanto seres humanos, pois ao vivermos (nos) re-conhecemos[25], em uma forma de "Biologia do Conhecer" (MATURANA, 2014). É através do corpo que nos abrimos ao mundo das experiências educativas.

25 As relações recursivas que ocorrem nos sistemas ecológicos nos indicam a necessidade de também nos percebermos no processo. Logo, é vivendo que nos conhecemos, reconhecemos, conhecemos, nos re-conhecemos e assim sucessivamente.

Seguindo Katz e Greiner (2005, p. 132), "as experiências são fruto de nosso corpo, de nossas interações com nosso ambiente através das ações de se mover, manipular objetos, comer, e de nossas interações com outras pessoas". Bondía (2002) nos fornece algumas definições possíveis para experiência e se a mesma é aquilo que nos toca, nos passa e nos acontece, nem por isso devemos confundi-la com pacotes de informações. No caso da educação escolarizada, esses pacotes são organizados e modelados nos currículos, exigindo-se cada vez mais o excesso de informações repassadas em ritmo acelerado, como se o domínio dos conteúdos pudesse fornecer saberes da experiência, algo que não ocorre.

Portanto, o corpo aqui não é algo inerte no qual informações são depositadas, uma espécie de "corpo-recipiente", mas em um corpo que em processos de co-evolução com o ambiente apresenta-se como um "corpomídia" (KATZ e GREINER, 2005). Por "corpomídia" compreende-se a noção de que o corpo não recebe passivamente as informações vindas do ambiente, como dados externos que se internalizam, mas passa a ser o resultado dos cruzamentos entre interno e externo, pensado como veículo de transmissão em fluxos que não se estancam no estado do sempre-presente. Referindo-se a tais diálogos existentes entre corpos e ambientes, Greiner e Katz (2001, p.71) propõem que "meio e corpo se ajustam permanentemente num fluxo inestancável de transformações e mudanças".

As experiências então pressupõem noções de travessias (BONDÍA, 2002). Por menores que sejam, toda travessia, viagem ou deslocamento implica uma suscetibilidade ao não-estabelecido e para se ter experiências que promovam aprendizagens e saberes, cabe destacar novamente Bondía (2002, p. 25):

> Do ponto de vista da experiência, o importante não é nem a posição (nossa maneira de pormos), nem a "o-posição" (nossa maneira de opormos), nem a "im-posição" (nossa maneira de impormos), nem a "pro-posição" (nossa maneira de propormos), mas a "ex-posição", nossa maneira de "ex-pormos", com tudo o que isso tem de vulnerabilidade e de risco. Por isso é incapaz de experiência aquele que se põe, ou se opõe, ou se impõe, ou se propõe, mas não se "ex-põe".

O sujeito da experiência (BONDÍA, 2002), esse corpomídia (KATZ e GREINER, 2005), dessa forma, é um território de travessias para o "des-conhecido". Assumir a importância do corpo no suceder das experiências e de seu contínuo engajamento no mundo será de suma importância mais adiante quando refletirmos sobre a condução de práticas educativas criticamente contextualizadas e implicadas, o que nos levará também a perceber os processos cognitivos que levam às aprendizagens.

Por ora, como foi indicado anteriormente, os corpos considerados diferentes de um padrão estipulado foram negligenciados. Negada sua corporeidade e dignidade, foram negadas também suas identidades, existências, conhecimentos e memórias, já que todas estão entrelaçadas, dando lugar às várias formas de violência (epistêmica, racial, de gênero, etc.). Mas quais seriam esses outros corpos? Nesse cenário social, quais as contribuições da Ciência e da Tecnologia no que se refere à dominação e a libertação dos indivíduos?

TRAVESSIAS PARA O DES-CONHECIMENTO

"(...)
e eu, que jamais soube ler das bússolas o caminho,
sigo intranquila suas mãos venturosas
que tecem no meu corpo travessias"
– Filosofia das Águas, Lívia Natália –

Não é nosso intuito aqui realizar uma densa análise histórica em relação à chegada dos colonizadores nas terras que viriam ser chamadas de América. Todavia, seguindo as reflexões propostas inicialmente, tomemos como marco o ano de 1492 e a chegada de Cristóvão Colombo. Para Dussel (2012) esse foi o primeiro grande genocídio. Não houve propriamente uma descoberta, mas o que o autor sugere como um "encobertamento", dado que as relações estabelecidas não se fundamentaram em uma dialética de escuta das alteridades que aqui já residiam, mas a uma série de pré-concepções sobre seus corpos e seus modos de vida.

Desconsideravam-se os povos originários e os seus processos civilizatórios, aliás, conforme vimos antes, traduzidos por meio de hierarquizações raciais e evolucionistas, tais civilizações (quando assim as consideravam) eram "bárbaras", "pagãs" e "primitivas". Na concepção colonialista estavam fadadas ao desaparecimento, tanto por seu baixo nível tecnológico quanto por sua incapacidade fisiológica inerente à raça. Percebamos aqui os padrões normativos e o estabelecimento de uma narrativa universal classificatória e racista na qual os seres considerados superiores (i.e., os europeus) suplantariam seres considerados inferiores (indígenas e negros).

O desconhecido deveria ser conhecido, iniciando-se processos relacionados a conquista geográfica e a consequente relação com os povos que já habitavam nesses lugares. Esse "outro indígena" era percebido pelos colonizadores não em um sentido da escuta, mas no da imposição de representações (DUSSEL, 2007). Contudo, no âmbito das coordenações constitutivas, o "encontro com o outro" pode ocorrer por meio de outros processos. Quando Dussel (1975) se refere à necessidade de "escutar o outro" é que somente assim essa alteridade pode se apresentar.

Enquanto na obra de Enrique Dussel e sua Filosofia da Libertação encontramos um respaldo ético às relações tidas para o "re-conhecimento do outro" em sua plenitude, será no pensamento de Hans Jonas que encontraremos algumas reflexões críticas sobre o papel da Ciência e a Tecnologia a partir de uma ética da responsabilidade no mundo.

O desenvolvimento tecnológico associado aos processos de expansão colonialista – entendendo-se aqui aqueles voltados quase que exclusivamente a acumulação de riquezas em detrimento da exaustão do que é percebido como "recurso" natural – conduziram as ações humanas em consequências antes inimagináveis. É dessa forma que para Jonas (1995) há a necessidade de uma nova ética da previsão e da responsabilidade para as novas circunstâncias que se enfrentam. Um alargamento do escopo da ética que incluiria não somente as relações

entre os seres humanos, mas entre estes e os outros animais, a natureza e os próprios artefatos tecnológicos (ALENCASTRO, 2009).

Se as narrativas científicas ajudaram a consolidar uma visão de racismo que colabora para desenvolvimentos científicos e tecnológicos que negligenciam determinadas coletividades e questões ambientais, por quais formas a Educação atua na (re)produção desses aspectos? Por quais formas o Ensino de Ciências pode estabelecer fissuras e questionamentos re-construtivos sobre a prática científica?

ABORDAGENS CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O início da década de 1970, no cenário nacional e mundial, exigiu reformulações dos currículos escolares no que tange ao Ensino de Ciências. O período de três pós-guerras[26] (I e II Guerra Mundial e a Guerra Fria) e a lógica desenvolvimentista que envolveu uma intensa produção de armas, industrialização e crescimento urbano não-planejado, repercutiu no reconhecimento de uma iminente crise energética mundial, de degradações ambientais com risco de colapsos e insustentabilidade para a vida. Podemos identificar nessa década o interesse pela Educação Ambiental (que também passaria por modificações em suas práticas e teorias) e na reflexão sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico, as chamadas estratégias CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (KRASILCHIK, 1987; SANTOS, 2007), enfatizando as implicações éticas e políticas que permeiam a produção científica.

O desenvolvimento científico e tecnológico não pode ser considerado um processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua (AULER e DELIZOCOIV, 2001). Ainda para os autores, as crenças na superioridade dos modelos de decisão tecnocráticos, na perspectiva salvacionista da Ciência e Tecnologia e

26 Nos referimos à três guerras mas reconhecemos que ainda hoje existem guerras que apesar de ocorrerem localmente, uma análise histórica das mesmas poderia nos apresentar as relações transnacionais e as influências de um mercado econômico neoliberalista.

no determinismo tecnológico, levariam a uma visão reducionista no Ensino de Ciências. Muito embora se faça referência aqui à cultura escolar, pensar que o desenvolvimento científico conduziria ao desenvolvimento tecnológico, econômico e por fim social, também está difundido na sociedade.

Tal afirmação não é de toda inverídica, mas tentar resolver todos os problemas mediante o acúmulo de tecnologias, desconsiderando outras questões sociais, levaria ao próprio tecnicismo que deve ser evitado (AULER e DELIZOCOIV, 2001). Ao elaborar o planejamento da aula, as questões sociocientíficas elaboradas pelas professoras e professores devem ajudar os estudantes a perceberem que a Ciência e a Tecnologia são influenciadas por interesses setoriais, muitas vezes subordinadas a interesses comerciais (HODSON, 2018). Tratar-se-ia de olhar criticamente para essas práticas a fim de alcançar democracias mais justas que assegurem outros estilos de vida que são ambientalmente mais sustentáveis (*idem*).

Retomando conceitos postos anteriormente sobre o "reconhecimento do outro" (DUSSEL, 1975; 2007; 2012) e uma "ética da responsabilidade" (JONAS, 1995), quando direcionadas ao Ensino de Ciências, podemos citar algumas situações que poderiam ser tomadas, em sala de aula, para a elaboração de sequências didáticas e das chamadas questões sociocientíficas. Por exemplo, o discurso de eficiência, do necessário desenvolvimento científico e tecnológico para o crescimento econômico e social e o papel dos meios de comunicação na consolidação de uma narrativa de crescimento econômico do país (elevando o Produto Interno Bruto – PIB) pouco explorando os seus efeitos negativos.

A crise energética ocasionada pelos modelos desenvolvimentistas conduz a estratégias para soluções que em uma primeira análise podem parecer equilibradas, mas que podem nos demonstrar outras consequências. No litoral leste do Estado do Ceará as usinas eólicas são uma constante no cenário das terras das dunas brancas. Apresentada como uma energia ecologicamente equilibrada, praticamente passa desapercebido os impactos que as instalações desses empreendimentos

causam no ambiente, na desagregação das dunas e, no caso da região, dos impactos causados ao povo indígena Tremembé de Almofala.

Situação parecida pode ser identificada no povo indígena Anacé, localizado nos municípios de Caucaia e São Gonçalo, também no Estado do Ceará. A instalação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) ao prever usinas termoelétricas, passou a ameaçar a existência dos lençóis freáticos da região e do Lagamar do Cauípe (uma extensão alagadiça localizada nas terras tradicionais do referido povo indígena). Midiaticamente veiculado como promessa de desenvolvimento econômico para o Estado do Ceará, a objeção dos povos indígenas a execução de parte dos empreendimentos é lidada pela grande mídia como um entrave ao desenvolvimento social, sendo que os mesmos (e parte da comunidade científica) alertam para os riscos ambientais que as termoelétricas apresentarão em relação a qualidade e disponibilidade de água.

Inúmeros outros exemplos poderiam ser fornecidos, como o caso da implementação da usina hidroelétrica de Belo Monte, propostas de mineração na Terra Indígena Raposa Serra do Sol (RR), do povo indígena Yanomami, e as pedreiras localizadas no território do povo Pitaguary (município de Maracanaú, Estado do Ceará). Informações que podem ser facilmente encontradas nos meios de comunicação e que expõem as várias percepções dos sujeitos envolvidos. Percebamos que a crítica, em alguns casos, não deve se ater exclusivamente a instalação de tais empreendimentos, mas a forma pela qual os mesmos são conduzidos (muitas vezes sem consulta prévia) e, sobretudo, do questionamento dos atuais modos de produção econômica da sociedade e de como a Educação Científica se insere nessas relações sociais.

Com a necessidade de reorganização dos currículos escolares para que se possa lidar com a autocrítica do desenvolvimento científico e tecnológico relacionado às questões sociais, pontuamos aqui as repercussões das chamadas Ciências Naturais nas diversas situações de violência instauradas em nossa sociedade. Uma dessas formas de violência que aqui podem ser destacadas são aquelas fundamentadas em discriminações raciais, inclusive pelo papel central que essas

considerações possuem na chave de compreensão sobre a colonialidade e das implicações éticas das Ciências Biológicas.

O chamado racismo científico, herdeiro de tradições positivistas do século XIX, associou a categoria biológica de raça a comportamentos morais, justificando assim as desigualdades sociais. Afirmava-se a tendência natural do desaparecimento das raças consideradas inferiores, o que acabou por legitimar e justificar os processos de escravidão e extermínio dos povos indígenas e populações negras. Para Hodson (2018, p. 37), "a frequência com que a degradação ambiental impacta os pobres, desfavorecidos, marginalizados e desempoderados muito mais do que os ricos e poderosos justifica o uso do termo racismo ambiental".

Os processos educativos devem contribuir para a autocrítica e escolha de caminhos a serem percorridos para sociedades mais justas, assumindo que a reversão dos cenários de injustiça social não se faz sem um profundo questionamento das causas da injustiça epistêmica. Nesse caso, em como certas Ciências e Tecnologias ocasionam violências das mais variadas (a exemplo das sexistas e racistas), ocultando, silenciando, invisibilizando, marginalizando e excluindo (até com a morte física) outros corpos produtores de conhecimentos.

Retomando algumas considerações colocadas nas seções anteriores, como relacionaríamos esse "corpo-no-mundo" ao Ensino de Ciências? Estar no mundo e participar de sua formação, em relações co-constitutivas, implica assumir as experiências cotidianas enquanto processos educativos. De acordo com Caetano e Souza (2015), se o ato de educar é considerado um evento existencial, estar no mundo constitui uma possibilidade constante de aprender e ensinar, repercutindo nas formações das (inter)subjetividades. Por essa via podemos compreender o ato de educar enquanto processo contínuo de relacionamentos, de experienciar o mundo e suas possibilidades de estar junto ao outro, convivendo com o diferente em um ir e vir comunicacional (CAETANO e SOUZA, 2015, p. 14).

Educadoras e educadores poderiam conduzir suas atividades de ensino ao se fundamentarem em propostas da Etnopesquisa e Etnometodologia (MACEDO, 2010; MACEDO e SÁ, 2015). Uma

vez que tais perspectivas assumem a importância do suceder das experiências ao longo das práticas educativas, tornam-se mais receptivas aos instituintes culturais enquanto mediadores da aprendizagem, atentando que "cultura, contexto, história, intenções, política de sentidos são condicionantes ineliminâveis para a compreensão das ações e das realizações humanas" (MACEDO, 2015, p. 18).

Referenciados nas culturas, esses "currículos etnoimplicados" passariam também a considerar os saberes próprios e específicos de cada um dos atores envolvidos. Nos referimos aqui às culturas (no plural) por considerarmos que a Escola deve ser lugar de diálogo entre formas diferentes de estar-no-mundo e que no caso do Ensino de Ciências e das dimensões conceituais de uma linguagem científica, nos indicariam uma "cultura escolar" e uma "cultura científica" que devem dialogar com as outras culturas trazidas pelos demais atores envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem. A noção de "perfil conceitual", cunhada por Mortimer (1996), nos auxilia a lidar com essas diferentes concepções que circulam em sala de aula e sobretudo nos alerta que essa mesma noção é dependente do contexto, fortemente influenciado pelas experiências distintas de cada indivíduo.

É pertinente ressaltar algo em relação ao suceder das experiências nos processos educativos. O repensar epistemológico aventado por Cachapuz *et al.* (2004) no que se refere à Educação em Ciências faz com que seja necessário destacar a justificação social das práticas de ensino, não se atendo somente à argumentação da educação para todos e todas. Devemos nos perguntar, segundo os autores, "para quê" e "para quem" efetuamos nossas estratégias educativas. Conseguiria a Educação em Ciências propiciar mecanismos eficazes nos quais os indivíduos (cidadãos e cidadãs) sejam capazes de participar na tomada de decisões em ações que os afetem? A opinião de Praia *et al* (2007) é a de que uma certa imersão nas culturas científicas e tecnológicas seriam fundamentais, destacando-se, contudo, que nem sempre o aprofundamento das dimensões conceituais da linguagem científica implicaria tomadas de decisões democráticas.

Haverá problemáticas científicas/tecnológicas, ao longo de possíveis sequências didáticas conduzidas em ambientes escolarizados (ou não), que exigirão no processo de debate e decisão a consideração de vertentes econômicas, políticas e sociais (CACHAPUZ *et al.*, 2004). Isso nos levaria às questões do aprendizado de uma linguagem científica própria da cultura escolar que para além de considerar somente as dimensões conceituais, esteja atenta às dimensões procedimentais e atitudinais. Não se trata aqui, exclusivamente, de apresentar as conceituações científicas para logo após demonstrar sua possível aplicabilidade aos contextos. Trata-se de partir de situações problemas (como as que foram indicadas anteriormente) para que possamos explorar as diversas perspectivas de análise (*idem*), muito embora isso não signifique o desprezo pela dimensão conceitual e a apropriação de certa linguagem científica.

Se a degradação ambiental afeta e impacta diretamente os povos indígenas nos levando a pensar, tal qual Hodson (2018), no uso do termo racismo ambiental, lidar com essas questões em sala de aula deve interessar diretamente aos professores e professoras. Ao afirmar isto fazemos referência ao processo constitucionalmente garantido da delimitação das terras tradicionalmente ocupadas pelos povos indígenas e de como as mesmas constituem lugares de preservação do patrimônio cultural e natural, da rica biodiversidade, das fontes de água e de vegetações que ajudam a controlar o índice de pluviosidade e de temperatura[27]. Segundo dados do Relatório Violência contra os Povos Indígenas no Brasil, publicado no ano de 2017, foram registrados 96 casos referentes a invasões possessórias, exploração ilegal de recursos naturais e danos diversos ao patrimônio, conforme resumido a seguir (Tabela 1):

27 Na página do Instituto Socioambiental (ISA) notícias sobre essa questão podem ser facilmente encontradas, como por exemplo a que pode ser acessada através do link a seguir: https://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-monitoramento/a-demarcacao-das-terras-indigenas-e-decisiva-para-conter-o-desmatamento-e-manter-funcoes-climaticas-essenciais

Tabela 1: Informações retiradas do Relatório Violência contra os Povos Indígenas no Brasil – 2017.

UF	Omissão e morosidade na regularizaçao de terras	Conflitos relativos a direitos territoriais	Invasões possessórias, exploraçao ilegal de recursos naturais e danos diversos ao patrimônio	Total de Casos
AC	19	-	8	27
AL	10	-	-	10
AM	262	2	16	280
BA	28	1	2	31
CE	31	-	1	32
DF	1	-	-	1
ES	3	-	-	3
GO	1	-	-	1
MA	13	3	8	24
MG	17	-	1	18
MS	102	1	5	108
MT	52	-	8	60
PA	65	-	19	84
PB	3	-	-	3

UF	Omissão e morosidade na regularização de terras	Conflitos relativos a direitos territoriais	Invasões possessórias, exploração ilegal de recursos naturais e danos diversos ao patrimônio	Total de Casos
PE	16	1	1	18
PI	2	-	-	2
PR	39	3	-	42
RJ	7	-	-	7
RN	5	-	-	5
RO	29	3	14	46
RR	4	-	6	10
RS	67	2	-	69
SC	21	3	2	26
SE	3	-	1	4
SP	38	1	-	39
TO	9	-	4	13
Total	847	20	96	963

Contudo, esse número pode ser muito maior, já que muitos casos sequer são noticiados e se tornam de difícil conhecimento. Relatos de garimpo, retirada ilegal de madeira, incêndios criminosos e contaminação por agrotóxico são algumas das situações registradas que impactam o meio ambiente e, consequentemente, os povos indígenas. Todavia, a discussão aqui não se restringe somente aos impactos e ameaças sofridas pelos povos em questão, mas de como tais ações, através de relações ecológicas, também impactam as populações não-indígenas, por mais distantes que estejam desses lugares.

Das situações problemas nas quais os povos indígenas se inserem brotariam temas específicos e conceituais para as aulas de Ciências. É imprescindível que as situações não se transformem em meras ferramentas pedagógicas, gerando um caráter de curiosidade e exotismo por se lidar com povos e culturas consideradas distantes. O racismo aí pode residir. Se nem sempre é possível aos professores e professoras de Ciências conversarem diretamente com representantes dos povos indígenas, nem por isso essas vozes devem ser colocadas de lado na condução das aulas, uma vez que a própria internet possui

grande quantidade de conteúdos e reportagens produzidas pelas próprias comunidades[28].

Buscar o estabelecimento de relações entre as situações vivenciadas pelos povos indígenas e o contexto local da Escola pode fornecer caminhos para se pensar sobre os empreendimentos desenvolvimentistas existentes na região, se afetam alguma comunidade, se houve consulta a mesma, de como a mídia local/ regional veicula informações sobre as situações e o que dizem os homens e mulheres cientistas, mas principalmente o que nos relatam as comunidades impactadas. Trata-se sempre de nos perguntarmos: "e se fosse conosco?". Também é dever da Escola proporcionar mecanismos que nos façam refletir sobre os lugares de privilégio historicamente construídos e no caso do Ensino de Ciências, proporcionar as formas pelas quais possamos perceber o papel do desenvolvimento científico e tecnológico nesses processos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs um percurso sobre os impactos que determinadas tecnologias e desenvolvimentos científicos possuem sobre os povos indígenas, mas também de como tais atos repercutem para os não-indígenas. Uma Educação Científica que se apresente como ferramenta para a preparação de sujeitos que estejam juntos às "diferenças", respeitando-as, deve estar em íntima relação com os questionamentos sobre as formas que a Ciência se insere na sociedade.

Apesar de não adensarmos a obra de Hans Jonas nesse escrito, não podemos deixar de ponderar o uso dado ao termo tecnologia. Ao problematizar o uso e as consequências da tecnologia para a sustentação da vida no mundo, o referido autor alude diretamente aos desenvolvimentos gerados pela chamada "ciência moderna". Entenda-se aqui que a "modernidade" se refere aos modelos vindos da

28 Como exemplo podemos citar a página do "Vídeo nas Aldeias": http:// videonasaldeias.org.br/loja/

Europa. Mas ao ampliarmos e sobretudo descolonizarmos as Ciências e as Tecnologias, perceberemos que sempre houveram muitos desenvolvimentos técnicos vindos de outros povos (veja-se as antigas civilizações do continente africano).

Um exemplo relacionado aos povos indígenas do atual continente americano é a arquitetura das grandes construções do Império Inca, bem como seu sistema de saneamento, isso para nos atermos somente ao uso circunscrito do que se pode compreender por Tecnologia (e técnica). Se ampliarmos a compreensão de Técnica/Tecnologia, nos voltaríamos também para todas as relações tidas pelo corpo em seu engajamento no mundo, exemplificando-se com as técnicas de grafismo e pinturas corporais a base de pigmentações naturais, estratégias de caça e pesca, uso de plantas medicinais, formas de cultivar roças de itens alimentícios, a relação com a maré, com a lua, com as entidades espirituais. Isso nos é importante por dois pontos.

Primeiro, "re-conhecer o outro" implica "re-conhecer" outras técnicas, ciências e tecnologias. São formas diferentes de se lidar com o mundo e que possuem uma "ética da responsabilidade" (JONAS, 1995) na qual há prevenções e a busca da manutenção da possibilidade da vida. Podemos citar como exemplo todas as formas de relação com o ambiente que podem ser agrupadas em uma expressão do "Bem-Viver".

Segundo, não "re-conhecer o outro", implicando sua negação, repercute na tentativa de que esse outro se torne "o mesmo" (o mesmo do padrão). Se as Ciências e Tecnologias possuem efeitos decisivos na perpetuação da vida no mundo, tal qual Hans Jonas nos alerta com a sua "heurística do medo", seus efeitos poderiam se voltar para uma "Tecnologia do Holocausto" nas palavras de Enrique Dussel.

Essa "Tecnologia do Holocausto", compreendida aqui como as formas através das quais os aparelhos do Estado conduzem o extermínio sistemático do "outro diferente indesejado", pode ser tanto explícita (guerras, por exemplo) mas também de formas mais sutis. O desenvolvimentismo neoliberal, ao perpetuar as formas de colonização da terra percebida enquanto recurso e mercadoria, conduz sistematicamente ao genocídio dos povos indígenas, mas

recursivamente à destruição de todas as formas de vida, uma vez que as condições ambientais postas para sua perpetuação são comprometidas.

Devido ao processo histórico de invisibilização e reprodução de estereótipos (imagens coladas a um passado que não correspondem a contemporaneidade) dos povos indígenas, a instituição escolar possui uma dívida histórica em relação aos mesmos. Ensinar e entender a pluralidade indígena no Brasil são ações de grande importância para que os estudantes percebam que "o próprio processo de desestruturação social dos povos indígenas está relacionado a um projeto maior de desenvolvimento que tem posto em risco não apenas a vida dos povos indígenas, mas da humanidade e de todas as formas de vida" (KAYAPÓ e BRITO, 2014, p. 58).

No ano de 1948, a Assembleia Geral das Nações Unidas promulga a Convenção para a Prevenção e Repressão do Crime de Genocídio. Na Convenção, entende-se por genocídio os atos cometidos com a intenção de destruir, no todo ou em parte, um grupo nacional, étnico, racial ou religioso, seja através da morte de seus membros e até mesmo de submeter intencionalmente o grupo a condição de existência capazes de ocasionar-lhe a destruição física total ou parcial. Se a luta pela garantia dos territórios indígenas é uma luta por outras formas de existência e se os grandes empreendimentos instalados em tais territórios comprometem a integridade das formas tradicionais de vida do grupo, temos, consequentemente, práticas de genocídio em muito sustentadas pela Ciência e Tecnologia.

No Brasil, a Convenção foi ratificada no ano de 1952, através do Decreto 30.822. De acordo com Kayapó e Brito (2014), as questões levantadas por esse documento têm sido lidadas de forma tímida nas escolas. Como foi colocado ao longo desse ensaio, se as Ciências possuem um papel decisivo no desenvolvimento de Tecnologias para grandes empreendimentos que causam severos impactos socioambientais, a educação escolarizada (no que se refere ao Ensino de Ciências) possui um dever ético de tomar lugar nas reflexões sobre outras formas de desenvolvimento que não sejam causadoras de genocídios sistemáticos.

A Educação Científica (independente de estar voltada ao Ensino de Ciências escolarizado) que toma como fundamento as questões sociocientíficas, abre uma perspectiva ética para um "profundo compromisso com a educação antidiscriminatória, isto é, aquela educação que expõe as raízes comuns do sexismo, do racismo, da homofobia, do especismo, do eurocentrismo e dos vieses do Ocidente (ou do Norte)" (HODSON, 2018, p. 39).

Sua culminância é a de se firmar um "compromisso com a crença de que vozes alternativas podem e devem ser ouvidas, a fim de que as decisões em Ciência e Tecnologia reflitam sabedoria e justiça, em vez de interesses setoriais poderosos" (*idem*). Poderíamos associar também que se guiar por uma educação antidiscriminatória (e diríamos, especificamente nesse caso, antirracista), deve envolver a superação de "(...) uma longa história das mais autoritárias e excludentes que é a invenção do currículo como um artefato 'pedagógico e científico' centrado em proposições para-o-outro-sem-o-outro" (MACEDO, 2015, p. 25).

Como esperamos ter indicado nesse trabalho, tal prática educativa deve envolver o "re-conhecimento do outro" e inevitavelmente a existência desses "corpos-no-mundo" na contemporaneidade. De um ponto para a condução educativa em Ciências, as abordagens fenomenológicas podem colaborar ao destacarem a importância do ato de experienciar e de "estar e ser junto a". Considerar o corpo-no-mundo dos povos que sofrem o genocídio sistemático e histórico tem ligações profundas com a própria tomada de consciência do corpo dos estudantes pelos próprios. Partir dessas contextualizações, do aprendizado referenciado nas culturas e na história individual/coletiva, significaria um Ensino de Ciências atento à luta contra as formas de discriminação (quaisquer que sejam) que se (re)produzem na Escola mas que também a extravasam, permeando os demais territórios da vida, das experiências e do cotidiano.

É imprescindível que a professora e o professor de Ciências conduzam suas aulas na perspectiva da sensibilização dos estudantes para as questões indígenas, relacionando-as ao seu cotidiano, buscando

criar pontes para práticas que respeitem os direitos humanos e ambientais. Por exemplo, em estudo de caso realizado por Koeppe *et al* (2014) com estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Gravataí (RS), buscou-se, através do Ensino de Ciências, a reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas a partir de dois enfoques: "Ferramentas tecnológicas e problematizações das representações indígenas" e "Etnociências e valorização da cultura indígena". No Estado da Bahia, ações conduzidas por um grupo de pesquisadores e pesquisadoras possibilitou discutir questões referentes ao racismo científico em escolas e universidade públicas (SANCHEZ-ARTEAGA *et al.*, 2013).

A discussão sobre o racismo deve ser lidada como pilar fundamental para uma dimensão atitudinal que propicie tomadas de ação antirracista. Não é mais suficiente aos professores e professoras de Ciências afirmarem que são contra o racismo se em suas aulas e práticas cotidianas não buscam formas pelas quais a luta antirracista se concretize nas relações pessoais. Está contida na Lei 11.645/08 (que institui a obrigatoriedade do ensino de elementos da história e cultura afro-brasileira e indígena) a busca por uma sociedade na qual as formas de discriminações raciais sejam revertidas e combatidas, não devendo o Ensino de Ciências se eximir dessas práticas, até porque, ao considerarmos as implicações éticas do desenvolvimento científico e tecnológico constataremos a importância de nos inserirmos nessas discussões.

De forma similar, para além de apresentar os processos de sofrimento pelos quais os povos negros e indígenas passaram (e passam), outras imagens da contemporaneidade devem ser lidadas em sala de aula, buscando-se criar narrativas que favoreçam relações de pertencimento e reciprocidade. Nessas circunstâncias de organização curricular, questões referentes a história do racismo científico devem ser introduzidas de uma forma que permitam outros debates e problemáticas em relação a perspectiva CTS (SANCHEZ-ARTEAGA *et al.*, 2013). Desconstruir o conceito biológico de raça não permite a negação da existência da raça como categoria social (*idem*).

À guisa de conclusão, nunca é demais ressaltar que refletir criticamente sobre as repercussões sociais do desenvolvimento científico e tecnológico que impactam os povos indígenas e comunidades tradicionais, envolve repensar sobre o lugar que nós próprios ocupamos no mundo, nossas limitações e a necessidade do silêncio para a escuta atenta e sensível a esse outro que se apresenta a nós em sua história e memória. Dessa forma, cabem algumas palavras de Daniel Munduruku (2016) sobre os ensinamentos e a necessidade dos silêncios para a caminhada na floresta:

> Caçador bom tem que saber fazer silêncio, disse meu pai. Silêncio tem que nascer na cabeça e não na boca. Silêncio de boca é fácil. Silêncio de pensamento é difícil, disse meu avô. É preciso prender o pensamento no alto da cabeça, porque essa é a única maneira de se estar inteiro, pleno, completo em um lugar. Quando o pensamento está desgarrado, somos alvos fáceis dos outros seres que nos querem como alimento (p.26).

Se para andar na floresta é necessário fazer silêncio, é o próprio Daniel Munduruku que nos aconselha que "floresta pode estar em qualquer lugar, inclusive na alma da gente".

REFERÊNCIAS

ALBAN, Adolfo A.; ROSERO, José R. Colonialidad de la naturaleza: ¿imposición tecnológica y usurpación epistémica? Interculturalidad, desarrollo y re-existencia. **NÓMADAS 45**, p. 27-41. 2016.

ALENCASTRO, Mário Sérgio. Hans Jonas e a proposta de uma ética para a civilização tecnológica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, p. 13-27. 2009

AULER, Décio; DELIZOCOIV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio**, v.3, n.1, 2001.

BARTH, Fredrik. Por um maior naturalismo na conceptualização das sociedades. In: BARTH, F. **O guru, o iniciador e outras variações antropológicas**. Organização de Tomke Lask. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria. p. 167-186. 2000.

BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n.19, p.20-28, 2002.

CAETANO, Hugo da Silva; SOUZA, Sueli Ribeiro Mota. Educar pela experiência: aprender para existir no mundo. **Rev. Ed. Popular**, v. 14, n. 1, p. 10-18, 2015.

DUSSEL, Enrique. Ontologia de la totalidad y meta-fisica de la alteridade. In: **Liberación latino-americana y Emmanuel Levinas**. Buenos Aires: Editorial Bonum. pp.15-30, 1975

DUSSEL, Enrique. Sentido ético de la rebelion Maya de 1994 en Chiapas (dos "juegos de lenguaje"). In: CORAGGIO, Jose Luis (org.). **La economia social desde la periferia: contribuciones latinoamericanas**. Buenos Aires: Altamira, 2007.

DUSSEL, Enrique. **1492: El encubrimiento del otro**. Buenos Aires: Docencia, 250p. 2012.

ESCOBAR, Arturo. Mundos y conocimientos de otro modo: el programa de investigación de modernidad/colonialidad latino-americano. **Tabula Rasa**, n.1, p 51-86, 2003.

GOMES, Nilma Lino. Cultura negra e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n.23, p.75-85, 2003.

GOMES, Nilma Lino. **O Movimento Negro educador: saberes construídos nas lutas por emancipação**. Petrópolis: Vozes. 2017.

GREINER, Cristine; KATZ, Helena. Corpo e processos de comunicação. **Revista Fronteiras-estudos midiáticos III** (2): 65-74. 2001.

GUERRERO-ARIAS, Patricio. Corazonar desde el calor de las sabidurías insurgentes. **Revista Sophia: Colección de Filosofía de la Educación**, n. 13. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala. 2012.

HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei (orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA. 2018.

JONAS, Hans. **El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica**. Barcelona: Editorial Herder. 1995.

KAYAPÓ, Edson; BRITO, Tamires. A pluralidade étnico-cultural indígena no Brasil: o que a escola tem a ver com isso? **Caicó**, v. 15, n. 35, p. 38-68, 2014.

KATZ, Helena; GREINER, Christine. Por uma teoria do corpomídia. In: **O corpo: pistas para estudos indisciplinares.** Christine Greiner. São Paulo: Annablume, 2005.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

KOEPPE, Cleise Helen Botelho; BORGES, Regina Maria Rabello; LAHM, Regis Alexandre O Ensino de Ciências como ferramenta pedagógica de reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas. **Revista Ensaio**, v.16, n.1, pp. 115-130, 2014.

MACEDO, Joaquim Manuel. **Lições de historia do Brazil para uso dos alumnos do Imperial Collegio de Pedro Segundo.** Rio de Janeiro: Typ. Imparcial de J.M.N. Garcia, 1861. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242433

MACEDO, Roberto Sidnei. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação**. 2ed. 179p. Brasília: Liber Livro Editora, 2010.

MACEDO, Roberto Sidnei; SÁ, Silvia Michele Macedo. **Etnocurrículo, Etnoaprendizagens: a educação referenciada na cultura**. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

MACEDO, Roberto Sidnei. Etnocurrículo: uma concepção heterárquica de currículo. In: MACEDO, Roberto Sidnei; SÁ, Silvia Michele Macedo. **Etnocurrículo, Etnoaprendizagens: a educação referenciada na cultura**. São Paulo: Edições Loyola, 2015. p.17-45.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. 2. ed. Belo Horizonte: EDUFMG, 2014.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências** – VI (1), p.20-39, 1996.

MUNDURUKU, Daniel. **Memórias de Índio: uma quase autobiografia**. Porto Alegre: Edelbra, 216p. 2016.

POMPA, Cristina. História de um desaparecimento anunciado: as aldeias missionárias do São Francisco, séculos XVIII-XIX. In: OLIVEIRA, João Pacheco de: **A presença indígena no Nordeste.** Rio de Janeiro: Contra Capa, 2011. p.267-294.

SÁNCHEZ-ARTEAGA, Juanma. La racionalidad delirante: el racismo científico en la segunda mitad del siglo XIX. **Rev. Asoc. Esp. Neuropsiq.**, v. XXVII, n.100, p. 383-398, 2007.

SÁNCHEZ-ARTEAGA, Juanma; EL-HANI, Charbel N. Physical Anthropology and the Description of the "Savage" in the Brazilian Anthropological Exhibition of 1882. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 17, n. 2, p. 399-414, 2010.

SÁNCHEZ-ARTEAGA, Juanma; SEPÚLVEDA, Cláudia; EL-HANI, Charbel N. Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias Magis. **Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 6, n. 12, p. 55-67, 2013.

SÁNCHEZ-ARTEAGA, Juanma; RASELLA, Davide; GARCIA, Laia Ventura; EL-HANI, Charbel N. Alterização, biologia humana e biomedicina. **Scientiae Studia**, v. 13, n. 3, p. 615-41, 2015.

SALDANHA, Suely M. **Fronteiras dos Sertões: conflitos e resistência indígena em Pernambuco na Época de Pombal** (Dissertação). Centro de Filosofia e Ciências Humanas – Departamento de Pós-Graduação em História. UFPE: Recife. 2002.

SARTRE, Jean-Paul. O corpo. In: **O ser e o nada - Ensaio de ontologia fenomenológica**. Petrópolis: Vozes. 15ed. pp. 385-450. 2007.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio 17**, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

SANTOS, Wildson Luiz P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, p. 474-550, 2007.

SCHWARCZ, Lilian M. **O Espetáculo das raças – cientistas, instituições e questão racial no Brasil, 1870-1930.** São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

CAPÍTULO 8

UMA PRÁTICA EDUCATIVA COM ENFOQUE CTS PARA ABORDAR A TEMÁTICA HIGIENE CORPORAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Maria Teixeira Lisboa[29]
Jovenil dos Santos Lisboa[30]
Noemi Sutil[31]

Este artigo pretende colaborar com professores do Ensino Fundamental nas reflexões sobre temas de saúde no Ensino de Ciências. Numa perspectiva de formação do educando para humanização, o trabalho discute, com objetivo de superar, determinantes sociais que precarizam as condições saúde-doença. O trabalho contribui com a Educação envolvendo as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na medida em que amplia as práticas educativas que reconhecem a necessidade de discutir temas sociais em Ciências, que constitui meta associada a esse movimento.

De acordo com o Ministério da Saúde, por desempenhar um papel de destaque na comunidade e ter uma relação importante com a família dos alunos, a escola pode ser uma referência para subsidiar

29 Mestrado em Ensino de Ciências pela UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Licenciaturas em Ciências, Matemática e Biologia. Especialização em Magistério da Educação Básica, em Mídias Integradas na Educação, em Educação em Saúde para o Ensino Fundamental e Médio. E-mail: analisboa76@gmail.com
30 Licenciatura em Educação Física, Especialização em Educação em Saúde para o Ensino Fundamental e Médio, em Gestão e Administração Escolar, em Educação Especial e Inclusão. E-mail: jlisboa29@gmail.com
31 Doutorado em Educação Para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, Licenciatura em Física pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Professora adjunta da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail:noemisutil@utfpr.edu.br

práticas políticas, atitudes de discentes e de seus familiares. O ambiente escolar pode ser um espaço de promoção da saúde e da qualidade de vida (BRASIL, 2006). O presente trabalho de intervenção parte da proposição de que ao contribuir com a problematização de práticas de higiene corporal, o educador viabiliza subsídios para o bem-estar físico e mental dos sujeitos envolvidos nas ações educativas. Então, ao trabalhar com a temática de higiene corporal, a escola contribui para a promoção da saúde física. Esse direcionamento envolve perspectiva preventiva, no que concerne a doenças que podem acometer o corpo na falta de higiene, visando proporcionar a saúde mental.

No presente trabalho, procura-se discutir a relevância da Educação em saúde no Ensino Fundamental, considerando a importância do processo educativo na colaboração com a família para o desenvolvimento de práticas saudáveis em higiene corporal envolvendo educandos de 6º ano. Uma razão pessoal de dois dos professores pesquisadores para trabalhar a temática advém de circunstâncias e fatos que se verificam na realidade da escola em que trabalham, tendo em vista algumas situações de constrangimento e bullying entre alunos devido às condições de higiene corporal. Igualmente, a escola tem a função de formar cidadãos que possam atuar na sociedade, em que se ressalta que aspectos associados ao cuidado com o corpo se relacionam à cidadania e dignidade.

A questão que direciona a presente pesquisa é: quais possibilidades de uma formação crítica e humanística no desenvolvimento de práticas educativas com enfoque em CTS no ensino de temas de saúde para o Ensino Fundamental? Tem-se como objetivo geral identificar e potencializar evidências de uma formação crítica e humanística no Ensino de Ciências com enfoque em CTS. Como objetivos específicos relacionam-se: desenvolver uma sequência didática com a temática higiene corporal com enfoque em CTS; problematizar determinantes sociais que afetam as condições saúde-doença; favorecer e estimular práticas saudáveis de higiene corporal envolvendo estudantes do Ensino Fundamental.

Educação em saúde no Ensino Fundamental

Os estudos de Lima et al (2018) constatam atuações de Educação em saúde no espaço escolar sob duas vertentes, primeira dos profissionais dessa área que adentram a escola e realizam ações; e segunda da própria escola que desenvolve atividades pedagógicas na promoção de aspectos concernentes a essa temática. De acordo com Lima et al (2018) esta última ocorre em número menor, a maioria das ações em Educação em saúde ocorre na escola sem o envolvimento da comunidade escolar. Ressalta-se, dessa forma, a necessidade de que tais atos ocorram com a participação da escola. A partir dos pressupostos de Lima et al (2018), pode-se vislumbrar o estabelecimento de parcerias entre profissionais das instituições educativas e da saúde para a concretização de atividades pedagógicas para uma Educação em saúde.

Para tanto, destaca-se a imprescindibilidade da participação de professores do Ensino Fundamental na proposição e análise de atividades educativas envolvendo a saúde no ambiente escolar. Beserra et al (2016) apontam o diálogo com os adolescentes como meio para identificar aspectos de vulnerabilidade e uma possível instauração de um ambiente de promoção a saúde. Nessa direção, Silvia, Santos e Lúcio (2016) vislumbram potencialidades no lúdico no escopo de alternativas para ações educacionais. Suas experiências demonstram que atividades lúdicas na Educação em saúde possibilitaram aos adolescentes elaborar conceitos de qualidade de vida e promover a própria saúde.

Leite et al (2014) compreendem que um espaço colaborativo entre saúde e a educação pode potencializar a eficácia das ações para adolescentes na Educação em saúde no ambiente escolar. Para os autores as ações precisam ser direcionadas, programadas e articuladas com os diversos profissionais para promover a aprendizagem possibilitando mudanças para uma vida mais saudável. A partir dos pressupostos de Leite et al (2014), infere-se que a prática educacional em saúde precisa ser articulada e planejada, para projetar ações e elaborar materiais didáticos que poderão ser utilizados no processo educativo, bem como articular ações com os profissionais da saúde.

Sevalho (2018) critica a opinião de que toda ação em saúde é em si educativa e de acordo com o autor este pensamento precisa ser reconsiderado; uma aceitação acrítica da transversalidade da educação em saúde pode reforçar a ideia de que o debate e o planejamento das ações educativas são dispensáveis. Para Sevalho (2018) é equivocada a ideia que todos estão sempre praticando ações educativas. Esta crença pode dar a impressão que para realizar Educação em saúde não é necessário conhecimento do tema ou método, é somente improvisar. Para tanto, torna-se importante que o professor identifique as intencionalidades de suas ações, pois a Educação em saúde pode atuar como uma ferramenta poderosa de domesticação, instituidora de vulnerabilidade social. Para Sevalho (2018) o entendimento de vulnerabilidade numa perspectiva social é formado pela percepção crítica de contexto da população, situações de opressão e luta no seu cotidiano na busca de liberdade e autonomia. Levando em consideração os princípios de Sevalho (2018) a seguir são realizadas algumas reflexões teóricas considerando as condições socioeconômicas e de acesso à saúde.

Condições socioeconômicas das famílias e os hábitos de higiene corporal

Numa concepção biologista o conceito de saúde-doença não leva em consideração a estrutura social, o ambiente de trabalho nem as relações da vida em grupo. Nesta concepção os agentes causadores de doenças se encontram no ser humano e nos seus descuidos ou por culpa da natureza. Trata-se de um modelo de cunho positivista, o corpo biológico é separado das relações sociais nas quais está inserido. A determinação social é um novo marco teórico para pensar o conceito saúde-doença inspirado no materialismo histórico-dialético, neste entende-se que para compreender os fenômenos é preciso apreender a produção material da vida dos seres humanos. Para a lógica dominante o modelo biologista é mais conveniente, pois neste as relações sociais do mundo do trabalho não são consideradas determinantes de doença, nem de saúde (MACEDO; PERNA, 2012).

Macedo e Perna (2012) afirmam que:

> [...] uma consequência negativa do modelo biomédico é fortalecer uma visão em que as pessoas são responsáveis por sua própria saúde e também pela sua manutenção. A doença, muitas vezes, é interpretada como resultado da falta de interesse ou da vontade dos indivíduos de mudar estilos e comportamentos de vida. Assim, o que conta é o risco a que elas mesmas se expõem: beber, fumar, comer de forma indevida, não ter higiene, não buscar informação e conhecimento (MACEDO; PERNA, 2012, p. 83).

Para Skalinski e Praxedes (2003) o materialismo histórico é uma teoria social capaz de evidenciar

a concepção saúde-doença por meio de uma interpretação científica da realidade, comprometendo-se com um processo de mudança na busca da causa social para solucionar ou amenizar a problemática de saúde em estudo.

De acordo com Silva et al (2013) os saberes e práticas de higiene dos pais e ou responsáveis pelas crianças estão relacionadas às condições culturais e econômicas em que a família vive. Refletindo sobre a proposição de tais autores, é importante perceber quais são as condições que o aluno tem de tomar banho todos os dias, mais do que isto, que os problemas vivenciados pelos discentes sejam discutidos em sala e estes tenham condições de enfrentar dificuldades de acesso a banho quente, a produtos e objetos necessários para manter um corpo saudável.

Para Barata (2015) a saúde resulta em um processo que envolve diferentes aspectos das condições de vida e dos contextos sociais nos quais as pessoas vivem. Segundo pesquisas de Barata (2015) as pessoas que vivem com a privação das condições mais básicas de sobrevivência apresentam um estado de saúde mais afetado com doenças crônicas, problemas de saúde mental, efeitos de violência urbana e hábitos de vida pouco saudáveis.

Macedo e Perna (2012) considerando a teoria do materialismo histórico percebem que esta não somente explica o processo saúde-doença, mas também aponta um compromisso com a transformação

entendendo que a realidade humana pode ser modificada pelas próprias pessoas. Para Macedo e Perna (2012) as contradições que existem na sociedade podem ser confrontadas instigando uma tomada de consciência. Porém estas ações não ocorrem de forma automática, mas por meio do aumento da consciência da realidade na organização da população. É neste contexto que se situa o processo educacional, mesmo que alguns dos discentes envolvidos no presente estudo possam ter dificuldades de acesso a condições de higiene adequada, em ter um banho quente e também de comprar produtos de higiene pessoal, o trabalho educativo pode propiciar a transformação desta realidade.

Bullying e o fator associado às condições de higiene corporal

Campos e Jorge (2010) conceituam bullying como:

> O bullying envolve todas as atitudes agressivas, intencionais e repetitivas – adotadas por uma ou mais pessoas contra outra – que acontecem sem motivação evidente, causando dor e angústia. Quando executado na escola, resulta em comprometimento da aprendizagem, da vontade de estudar e de todo o ambiente educativo (CAMPOS; JORGE, 2010, p. 107).

O bullying é uma forma de violência escolar entre pares considerado um problema de saúde pública. Nesse sentido, as áreas da educação e da saúde precisam estabelecer uma perspectiva cuidadora na promoção da saúde individual e coletiva por meio de práticas interdisciplinares e intersetoriais. As ações educativas precisam ser consideradas num enfoque problematizador, horizontal e interdisciplinar para permitir às vítimas um espaço de confiança interpessoal, já que as dificuldades para abordar as vítimas de bullying refletem no silêncio (MELO et al., 2017).

Para Marcolino et al (2018) há um ciclo de violência escolar provocado pelo próprio bullying e outras formas de violência. Uma intervenção diante desta problemática precisa priorizar o rompimento deste ciclo, observando as determinantes sociais e o contexto em que se

está inserido. Levando em consideração as proposições de Marcolino et al (2018) o presente trabalho identifica como um dos fatores associados ao bullying aspectos relacionados à higiene corporal. Por isso esta proposta de intervenção pode contribuir no enfrentamento desta problemática no ambiente escolar.

Os estudos de Marcolino et al (2018) também sugerem ações de combate ao bullying de forma multidisciplinar e intersetorial com implementação de políticas públicas que promovam o incentivo a valores e atitudes de paz e convivência saudável nas escolas.

Para Mello et al. (2017) o bullying expõe os estudantes à condição de vulnerabilidade e os fatores determinantes podem ser de ordem pessoal, familiar, escolar, social e cultural. Considera-se que a escola não é a única responsável pela produção desta violência, as raízes também podem estar em questões macrossocial e macroeconômica. No que competem às ações educativas a escola pode promover a valorização do protagonismo juvenil, estimular a participação social e a reflexão envolvendo estudantes e professores, reconhecendo-os como sujeitos possuidores de direitos à saúde e à educação. Levando-se em consideração as proposições de Mello et al. (2017), entende-se que a escola precisa planejar ações de combate ao bullying enfrentando os fatores associados, entre estes a temática do presente trabalho contribuirá para realizar ações no âmbito escolar.

Ensino de Ciências e a formação para humanização

Este trabalho apoia-se numa concepção de que as dificuldades vivenciadas pelos estudantes precisam ser problematizadas na prática educacional. Nessa direção, ressalta-se que uma das formas de se conseguir credibilidade dos alunos para socializar suas dificuldades envolve o estabelecimento de um espaço dialógico em sala de aula. O Ensino de Ciências adquire significado e sentido quando colabora para oferecer uma formação humanista de seus educandos. Levando-se em consideração os pressupostos de determinação social na condição saúde-doença, de problematização da

prática educacional, de dialogicidade e de uma formação humanista, busca-se em Paulo Freire um suporte teórico-metodológico para o Ensino de Ciências e para o desenvolvimento da sequência de aulas que permearam esta pesquisa.

O processo de resistência aos problemas que oprimem o contexto dos estudantes no qual se exerce a prática docente se concretiza no conhecimento de si mesmo. Para Paulo Freire a subjetividade e objetividade se encontram no diálogo com os "conteúdos concretos da realidade sobre a qual exerce o ato cognoscente" (FREIRE, 1987, p. 13). Respaldado nesta visão, o Ensino de Ciências ao contemplar os conteúdos curriculares específicos da disciplina pode concatenar-se aos estudos destes com as discussões e debates dos problemas sociais que envolvem as condições saúde-doença nas abordagens de temas de saúde.

Muitas doenças são desencadeadas devido às condições socioeconômicas precárias sofridas pelas famílias, condições que por vezes podem envergonhar e excluir o aluno em sala de aula, por isso é importante o estudante sentir confiança no professor. Com este entendimento, o presente trabalho discute uma prática educacional em Ciências sob uma percepção acolhedora e amorosa em sala de aula, "a acolhida é o primeiro momento da humanização" (DICKMANN; DICKMANN, 2018, p. 2).

Ao planejar e desenvolver práticas educativas, que levam em consideração as conjecturas aqui articuladas, colabora-se para o desenvolvimento da educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino de Ciências. Bencze e Alsop (2014) colocam que a Educação em Ciência e Tecnologia precisa refletir sobre as formas pelas quais políticas e práticas dominantes estão servindo para sustentar estruturas e subjetividades particulares. Ressalta-se a necessidade de compreender as relações de poder e governabilidade para se responder e enfrentar problemas sociais e ambientais que acometem a realidade local. Bencze e Alsop (2014) recorrem a Henry Giroux para fundamentar a ideia de que há décadas a escola está a serviço de perpetuar desigualdades econômicas, hierarquias culturais e de conhecimento, não apenas servindo para ensinar currículos, mas para sustentar estruturas particulares, incluindo relações de trabalho.

A tarefa que educadores em Ciências precisam realizar é discutir os modos dominantes de pedagogia, de currículo e de avaliação.

Bencze e Alsop (2014) afirmam que em muitos contextos educacionais percebe-se um desconforto relacionado a discussões políticas no Ensino de Ciências. Em seus trabalhos Bencze e Alsop (2014) defendem a apresentação de propostas educacionais que experimentem o debate político nas questões de Ciência e Tecnologia. Há necessidade de que a educação formal ofereça oportunidades aos alunos de analisar criticamente os diferentes grupos que politizam a Ciência e a Tecnologia. A partir destas práticas os alunos poderão assumir uma função política de justiça social e ambiental. Os autores reconhecem a importância de que o trabalho pedagógico contemple múltiplas perspectivas e análises políticas para alcançar os objetivos a que se propõe o Ensino de Ciências.

Baseado nas proposições de Bencze e Alsop (2014) propõe-se reflexões sobre a prática docente em Ciências em contextos da escola pública na realidade local e a formação política do professor de Ciências. Cabe, ainda, ponderar sobre as possibilidades de acesso a uma formação continuada que possibilite ao professor propor uma prática educacional que contribua para proposições de alternativas a problemas que afetam as pessoas na comunidade na qual a escola está inserida. É necessário buscar formas para que estudante e professor possam agir em função de enfrentamento de problemas advindos da Ciência e Tecnologia, bem como sua utilização e acesso.

A seguir descreve-se o contexto da intervenção pedagógica, os sujeitos envolvidos na pesquisa, o planejamento das aulas e a caracterização da pesquisa.

METODOLOGIA

O trabalho de intervenção foi desenvolvido em uma escola da rede estadual do Estado do Paraná com uma turma de 28 alunos de 6º ano com idade entre 10 e 12 anos no mês de novembro de 2018,

perfazendo um total de 10 aulas de 50 minutos cada. Os alunos participantes, em sua maioria são filhos de trabalhadores pertencentes à zona urbana. A intervenção pedagógica teve a seguinte organização.

Quadro 1 – Sequência da intervenção pedagógica

Aulas	Atividades	Objetivos	Material de apoio	Encaminhamento
1ª	Aplicação do questionário	Coletar informações sobre hábitos de higiene corporal dos alunos e condições que implicam sobre estes hábitos.	Questionário impresso	Com o questionário previamente elaborado e impresso, o professor de forma explicativa e dialogada utiliza-o em sala de aula.
2ª/3ª	Trilha da higiene bucal	Estimular os alunos a desenvolver hábitos de higiene bucal adequados.	Sete tabuleiros de trilha da higiene bucal; Sete dados; Marcadores individuais (podem ser objetos do material escolar do aluno, por exemplo, borracha)	Foram construídos previamente sete tabuleiros com o jogo; Os alunos foram organizados em grupo de quatro alunos para participar do jogo de tabuleiro.
4ª	Feira da higiene corporal; Caça-palavras	Levar o aluno a conhecer produtos de higiene corporal que por acaso não conheça.	Produtos de higiene: sabonete, desodorantes, xampu, condicionador, escova dental, cortador de unha, lenços de papel e outros produtos de higiene corporal; Folha impressa com a atividade de caça-palavras	Preparou-se uma embalagem de presente com os produtos de higiene corporal dentro deste; Os produtos foram dispostos pelo professor que dialogou com os alunos sobre cada um destes produtos; Foi preparada previamente a impressão da atividade de caça-palavras, as palavras a serem encontradas foram objetos e produtos utilizados na higiene corporal.
5ª 6ª 7ª	Bingo com produtos e objetos de higiene corporal	Propiciar de uma forma lúdica a utilização de produtos e objetos de higiene corporal.	Prêmios: produtos e objetos de higiene corporal utilizados na atividade anterior	Os prêmios foram organizados sobre a mesa do professor e distribuíram-se cartelas para os estudantes.

Aulas	Atividades	Objetivos	Material de apoio	Encaminhamento
8ª	Palestra com cirurgião dentista	Estimular os alunos a desenvolver hábitos de higiene bucal apropriados.	Multimídia	Os alunos foram levados até a sala de palestras para dialogar com cirurgião dentista sobre saúde bucal.
9ª	Leitura de texto; exibição de vídeo; Bate-papo sobre higiene corporal	Problematizar aparência pessoal e o respeito às pessoas independente de suas condições pessoais.	Texto impresso; televisão	Os alunos foram dispostos de forma a facilitar o diálogo entre docente e alunos; Aula dialogada.
10ª	Atividades escritas	Refletir sobre a ocorrência de bullying no ambiente escolar e fator associado à higiene corporal, entre outros.	Atividades impressas	Folha impressa preparada previamente para que os alunos respondam as atividades.

Fonte: autores

Para estudar uma prática educacional em saúde no Ensino Fundamental planejou-se uma pesquisa de natureza qualitativa. A constituição de dados envolveu questionário respondido pelos alunos, atividades produzidas pelos discentes, e diário de bordo do professor. Os dados foram analisados numa abordagem metodológica de análise de conteúdo. Na identificação de falas proferidas e de atividades dos estudantes são utilizados nomes fictícios para preservação da identidade dos integrantes.

Por se tratar de um estudo de resultados de uma intervenção pedagógica em saúde, a pesquisa pode ser considerada quanto aos objetivos como "explicativa". Nesta a finalidade principal é identificar fatores que colaboram para que determinados fenômenos ocorram por meio de uma análise da realidade (GIL, 2008, p. 28-29).

Na intervenção pedagógica o professor tem como objetivo mudar uma realidade para melhor, então a pesquisa pode ser considerada quanto ao envolvimento do pesquisador como "participante". Nesta os

resultados obtidos se tornam "socialmente mais relevantes" (GIL, 2008, p. 30). Os resultados neste tipo de pesquisa possibilitam ao professor estudar e refletir sobre sua prática educacional e podem oferecer subsídios para que os educandos interfiram na realidade na qual estão inseridos.

APRESENTANDO E ANALISANDO OS RESULTADOS

A seguir serão apresentados e analisados alguns resultados obtidos na realização da primeira aula com a utilização do questionário e da nona e da décima aula com atividades de diálogo e escritas. Foram escolhidas estas três aulas para análise pelo motivo destas apresentarem os aspectos de relações entre CTS mais evidenciados.

Na primeira aula o professor solicitou aos alunos que respondessem um questionário para obter informações sobre os hábitos de higiene corporal dos alunos e condições que implicam sobre estas práticas. O preenchimento e análise do questionário não tiveram objetivo associado à divulgação de dados tabulados, mas visavam auxiliar na reflexão para entender porque determinadas circunstâncias de higiene corporal acontecem e direcionar a prática pedagógica de intervenção.

Na análise do questionário, sobre o nível de escolaridade dos pais da turma em que se realizou a intervenção pedagógica, constatou-se que a grande maioria estudou apenas o Ensino Fundamental I. Estas informações são importantes para o presente trabalho, pois uma intervenção pedagógica na área da saúde precisa considerar os determinantes sociais do contexto dos alunos. De acordo com Reis (2004):

> Ao se ter clareza de que o contexto social em que os indivíduos estão inseridos e, consequentemente, as condições de vida dos mesmos têm rebatimento direto em seu estado de saúde torna-se possível compreender melhor como tal processo ocorre (REIS, 2004, p. 23).

O grau de instrução dos pais pode relacionar-se ao acesso à saúde enquanto qualidade de vida. Devido ao baixo grau de escolaridade

dos pais, estudantes envolvidos neste estudo podem estar sujeitos a dificuldades de acesso a produtos e objetos de higiene pessoal, necessários para manter o corpo limpo e saudável.

Concorda-se com Reis (2004, p. 32) que preconiza que a escolaridade dos pais ou responsáveis influenciam na saúde da criança. Cabe evidenciar que existirão "pais ou cuidadores com baixo grau de escolaridade que cuidam melhor de suas crianças do que outros com maior grau". Porém um grau de escolaridade maior garante um nível de conhecimento maior, aumentando as chances de um "cuidado mais adequado à criança".

Em um dos itens do questionário, buscava-se saber com quem as crianças ficavam em casa; explicou-se de forma a esclarecer aos alunos que as informações almejadas envolveriam indicar qual a pessoa que ficava em casa com a criança quando esta não estava na escola. Grande parte das crianças está sob os cuidados dos pais ou familiares adultos, nos momentos em que estão em casa. Mas uma parcela significativa das crianças já fica sozinha em casa no período em que não está na escola. Considerando a faixa etária, há possibilidades de uma parcela de estudantes não estarem sendo acompanhados adequadamente em suas necessidades de cuidados com a higiene corporal. Há uma parte de estudantes que ficam em casa com irmãos mais velhos, porém menores também. Pode-se pressupor que os cuidados concedidos aos filhos pelos pais ou familiares adultos seriam de melhor qualidade do que os oferecidos por irmãos adolescentes mais velhos. "A forma como esse alguém se encontra inserido no mundo social vai contribuir para seu quadro de saúde/doença e, consequentemente, para sua qualidade de vida" (REIS, 2004, p. 23).

Também se realizou um levantamento sobre a profissão dos pais. A maioria das mães possui apenas Ensino Fundamental I e a profissão exercida pela maioria é empregada doméstica/diarista ou dona-de-casa. Em relação aos pais, uma parcela exerce a profissão de pedreiro. O município no qual a escola se localiza tem grande tradição no reflorestamento e extração de madeira, sendo que outra parcela

dos pais destes alunos trabalha neste setor. Há alunos que não sabem a profissão exercida pelo pai. De acordo com Reis (2004):

> Quando os pais ou responsáveis por uma criança trabalham, pode-se considerar que eles terão, mesmo que minimamente, condições de ter acesso à alimentação, a uma moradia mais adequada (saneamento, luz elétrica, água tratada), a meios de transporte, dentre outros recursos básicos para a vida infantil saudável. O trabalho desencadeia a presença de outros fatores. Ter trabalho, e consequentemente, uma renda, é o mínimo necessário para se obter condições dignas de vida e de saúde. Assim, o que se pode observar sobre o papel do trabalho na saúde da criança é que, mesmo não a influenciando diretamente, ele tem relevância central, por provocar rebatimentos nos outros determinantes sociais (REIS, 2004, p. 34-35).

A qualidade de vida depende de um conjunto de fatores, entre estes, trabalho e renda. O professor conhecendo tais condições de seus alunos pode fazer uma análise crítica e mais aprimorada sobre as reais condições que os seus discentes apresentam para manter o bem-estar do seu corpo. Em caso de necessidades financeiras familiares, os alunos podem ter dificuldade de acesso às condições que são essenciais para uma boa qualidade de vida.

Ainda durante a primeira aula questionou-se o número médio de pessoas que formam as famílias. Os dados obtidos demonstram que as famílias não estão muito numerosas, o que pode auxiliar na disponibilização de produtos e objetos de higiene pessoal. De acordo com Reis (2004):

> As mudanças na estrutura da família brasileira têm sido compreendidas como decorrentes de vários fatores: a transformação e liberalização de hábitos e costumes, especialmente os relacionados à sexualidade e à nova posição da mulher na sociedade; desenvolvimento técnico-científico e o avanço dos meios de comunicação; modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo Estado brasileiro (que gerou empobrecimento e deterioração das condições de vida) (REIS, 2004, p. 30).

O papel da família na saúde da criança é fundamental na medida em que esta é um ser que precisa de outros para viver, "é na família que a criança encontrará (ou não) carinho, amor, educação e o cuidado

propriamente dito, de alimentá-la, medicá-la quando necessário, cuidar de sua higiene, de sua segurança" (REIS, 2004, p. 31). Quanto melhor as condições da família em cuidar da criança maior será a qualidade de saúde da mesma.

Outro questionamento feito aos alunos foi em relação ao número de chuveiros que estes possuem em casa. Quase que a totalidade dos alunos possui apenas um chuveiro. Isto pode desencadear, ocasionalmente, entraves ao acesso a banho. De acordo com Reis (2004) a própria casa onde a criança vive é um determinante da saúde da mesma, as condições de moradia influenciam na sua qualidade de vida.

Perguntou-se aos alunos em relação ao horário em que cada um toma seu banho. Os alunos envolvidos nesta intervenção estudam no período da tarde das 13h00min às 17h20min. E uma grande parcela destes alunos toma banho após o horário das aulas.

No dia-a-dia da escola professores solicitam constantemente que os profissionais de Educação Física e Ciências trabalhem sobre higiene corporal com os estudantes, pois estes por vezes apresentam condições inadequadas no que concerne a esses cuidados. Pode-se inferir que a escolha do horário para tomar banho pode influenciar nas condições de asseio com que as crianças chegam à escola.

Na sequência da intervenção, perguntou-se ao estudante se tomava iniciativa para tomar banho ou esperava os pais mandarem. A grande maioria respondeu que já toma iniciativa sozinha e não espera os pais determinarem. Há expectativa para esta faixa etária, em média de 11 anos de idade, é que se responsabilizem sozinhos pela sua higiene corporal. Eventualmente no grupo de alunos há estudantes que precisam ser orientados, pois o amadurecimento não ocorre de maneira igual para todos.

Na sequência, houve questionamento aos alunos sobre número de vezes que escovam os dentes durante o dia. De acordo com a recomendação de dentistas, deve-se escová-los pelo menos três vezes ao dia ou logo após cada refeição. A grande maioria dos alunos estava dentro do que se considera adequado para esta ação.

Ainda no mesmo assunto de higiene bucal, questionou-se sobre a iniciativa para escovar os dentes. Uma pequena parte respondeu que precisam ser lembradas pelos pais para realizar esta ação. Perguntou-se, em seguida, sobre o uso do fio dental. Uma parcela bem pequena dos estudantes respondeu que tem o hábito de utilizar o fio dental.

Ainda sobre os hábitos de higiene corporal o professor questionou pela frequência com que os estudantes cortam suas unhas. As crianças responderam que mantém o hábito de cortar as unhas. Nesse sentido, pondera-se que a unha comprida pode abrigar germes e bactérias vetores de doenças. Na intervenção pedagógica não se refletiu com os alunos tais considerações. Mas este grupo de alunos terá contato com estas informações e isto será mais bem trabalhado no ano seguinte no estudo do conteúdo sobre "verminoses" na disciplina de Ciências.

Na sequência, questionou-se em relação à lavagem de uniformes do aluno. A mãe é responsável por esta tarefa na maioria das casas. Há expectativa, para alunos na faixa etária deste trabalho, que possuam condições de auxiliar nesse processo.

Para encerrar, perguntou-se pelos produtos e objetos que o aluno utiliza em sua higiene pessoal. Os produtos citados foram: sabonete, xampu, pasta de dente, perfume, desodorante, condicionador, creme, gel, fio dental, escova, desodorante rollon, escova de dente, escova de pés, pente, cortador de unha, creme para pentear, creme para o corpo, hidratante, escova de cabelo, cotonete, tesoura e talco.

A análise deste levantamento é importante, pois algumas atividades da intervenção envolvem esta questão. Os dados não significam que os estudantes deixam de utilizar determinados objetos por serem poucos citados, aqui se busca problematizar conhecimentos e práticas já organizados no aspecto cognitivo em relação à higiene corporal.

Em seus estudos Reis (2004, p. 18), como assistente social na área da saúde afirma: "o que deve ser trabalhado e modificado são as condições de vida". Nesse sentido defende-se a prática pedagógica como um instrumento que favoreça os estudantes a refletir sobre suas condições de vida e a partir desta ação modificar situações problemáticas. Este levantamento viabilizou informações sobre essas condições para as ações de problematização.

Neste momento, pode-se relacionar o presente estudo com Paulo Freire: "É preciso que também se insiram criticamente na situação em que se encontram e de que se acham marcados" (FREIRE, 1987, p. 30). Paulo Freire considera que os "líderes revolucionários" precisam proporcionar às massas oprimidas a percepção de sua real situação para iniciar uma "luta para a libertação", a qual é de caráter "eminentemente pedagógico" (FREIRE, 1987, p. 31). Pode-se concluir em sendo a luta sobremodo pedagógica que os *líderes revolucionários* são os professores, que buscam por meio de suas práticas melhorarem as condições de vida de seus alunos.

Um dos elementos motivadores para a realização deste trabalho foi o caso de bullying no ambiente escolar sofrido por um aluno por causa de problemas em relação à higiene corporal. Avaliou-se que a intervenção precisaria refletir sobre o bullying no ambiente escolar. Para tanto para a nona aula o professor elaborou um texto para leitura em sala de aula, selecionou um vídeo para exibir e discutir com os alunos e fez algumas reflexões de forma dialogada, para problematização de aparência, higiene corporal e aspectos culturais e econômicos. Para iniciar mais uma etapa da intervenção, neste dia o professor solicitou que organizassem as carteiras lado a lado para facilitar o diálogo e a observação do vídeo.

O texto foi associado a imagens de higiene corporal para colaborar com a aprendizagem dos alunos. O professor fez a leitura com os alunos e após fez algumas reflexões. Ao terminar a leitura do texto o docente viabilizou atividade de problematização relacionando condições financeiras para manter uma boa aparência e associando espaços e características de apresentação pessoal.

Após considerações sobre o texto o professor exibiu vídeo com duração de 3'28" que abordava num contexto de adultos a relação entre aparência, higiene corporal e ambiente profissional, extrapolando para análises no contexto escolar e diversos lugares que as crianças frequentam.

O professor após exibir o vídeo questionou pela opinião dos alunos sobre o conteúdo veiculado, se a "aparência realmente é mais importante"? "Que outras qualidades devem-se observar nas pessoas"? O professor ressaltou as condições de higiene adequadas, mas sugeriu

aos alunos que colocassem outros elementos importantes para as pessoas além da aparência. Um aluno respondeu que seria "importante ter saúde". O docente, ainda, acrescentou que os cuidados com o corpo como tomar banho e lavar o cabelo fazem parte da manutenção da saúde.

No desenvolvimento da conversa entre professor e alunos, pode-se trabalhar a importância da higiene corporal, mas que isto não é tudo nas relações pessoais. Abordou-se a necessidade de ser educado e cortês com as pessoas, que não se deve discriminar uma pessoa por esta não apresentar uma boa aparência.

Para que os alunos sistematizassem essas ideias discutidas, para a décima aula o professor preparou atividades escritas que possibilitaram aos alunos se expressarem de forma confortável em relação aos problemas que enfrentam no que concerne às condições de acesso e manutenção de práticas adequadas de higiene corporal, bem como explicitar situações vivenciadas de bullying no ambiente escolar relacionadas à aparência pessoal. No decorrer do processo de intervenção pedagógica por ocasião da realização da feira de higiene corporal e do bingo de produtos de higiene pessoal, o professor constatou por meio das falas dos alunos que alguns deles poderiam estar sendo privados no acesso a esses produtos. Por isso preparou-se a seguinte questão descritiva para que cada aluno pudesse se expressar:

> *Quando a mãe fala que determinado produto de higiene pessoal é só dela e não quer que você mexa e utilize este produto, o que você argumenta com ela? (*Atividade descritiva. Enunciado. Fonte dos autores*).*

As crianças revelaram a necessidade de ter acesso a produtos de higiene pessoal conversando com pais sobre a divisão ou ter seus próprios produtos. As atividades de intervenção em sala de aula favoreceram para que os estudantes percebessem que os produtos de higiene pessoal precisam ser viabilizados nesta fase da vida, particularmente situando a responsabilidade de familiares e cuidadores, e que se necessário precisam reivindicar o acesso como se percebe na resposta a seguir: "*mãe compra um para mim então, porque eu não tenho*" (Débora).

É importante que a criança perceba a necessidade de dialogar com seus responsáveis sobre o acesso às condições básicas de saúde e higiene, quando adulto este estudante poderá ter competências para participar junto à sociedade no que se refere a seus direitos (e dos outros sujeitos também) enquanto cidadão, agregando direcionamento ético-moral. Se porventura alguns responsáveis pelas crianças estejam sendo negligentes em relação aos cuidados com a higiene corporal destas, a prática pedagógica pode intervir no sentido de agir junto aos alunos. De acordo com Paulo Freire "A ação política junto aos oprimidos tem de ser no fundo, ação cultural para a liberdade, por isto mesmo, ação com eles" (FREIRE, 1987, p. 30).

Durante o processo de intervenção o professor constatou que a grande maioria dos alunos só tinha um chuveiro em casa, por isso o professor preparou a seguinte questão descritiva:

> *O que fazer em relação ao banho quando o chuveiro queima e não tem um adulto em casa para consertar? (*Atividade descritiva. Enunciado. Fonte dos autores).

A grande parte dos alunos respondeu que tomaria o banho com água fria mesmo. É importante que o professor seja conhecedor da realidade em que seus alunos estão inseridos, para que não crie estereótipos de seus alunos emitindo juízo de que estes não gostam de tomar banho, é necessário conhecer as reais condições que estes têm de sempre estarem limpos e preparar um ambiente acolhedor para se abordar a temática sobre higiene corporal.

Na sequência das atividades o professor considerou importante aprofundar a temática "aparência versus bullying", para isto questionou nas atividades escritas:

> *Discutimos em nossas aulas que a aparência é muito importante. Porém, pode não ser o mais importante, precisamos nos relacionar com as pessoas não pela aparência interna, mas pelo seu caráter. Que valores você considera importante que as pessoas tenham em seu caráter? Como devemos nos comportar em relação aos professores e colegas de sala de aula?* (Atividade descritiva. Enunciado. Fonte dos autores*).*

Esta questão procurou problematizar que apesar da importância atribuída à aparência no contexto atual, devem-se respeitar as pessoas independentemente de sua apresentação exterior. Os alunos colocaram argumentos como da necessidade de ser "educado", "bondoso", "gentil", ter "senso de humor". A atividade atingiu seus objetivos, pois os alunos refletiram e chegaram a conclusões importantes sobre a necessidade de respeitar as pessoas.

Para encerrar o professor questionou:

> *Você já sofreu bullying por causa de sua aparência? Ou já presenciou alguém que sofreu bullying por causa de sua aparência? Descreva como foi.* (Atividade descritiva. Enunciado. Fonte dos autores).

É importante que o Ensino em saúde no Ensino Fundamental consiga questionar comportamentos inapropriados que interferem nas condições de saúde do estudante. O bullying pode ser desencadeador de graves problemas de saúde mental e a escola por vezes tem sido um ambiente marcado por condutas que ferem seus integrantes quando não aborda esta problemática.

Muitos alunos responderam esta questão colocando que já sofreram bullying ou presenciaram tal fato com colegas. Segue excertos de respostas dos alunos em que o bullying está relacionado ao preconceito racial: *"sim, me chamam de cabelo de bombril"* (José); *"sim, pela minha cor"* (Camila); *"Já, por causa do meu cabelo porque ele é crespo"* (Bruno). Nesta questão apareceram relatos de bullying sofrido por causa dos dentes desalinhados, em relação ao "peso" corporal, entre outros fatores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivou desenvolver e analisar uma intervenção pedagógica em Educação em Saúde com o tema higiene corporal no Ensino Fundamental numa perspectiva CTS. Este tipo de trabalho colaborou para que os professores pesquisadores refletissem sobre sua prática pedagógica identificando limitações e transformando práticas no Ensino de Ciências.

A sequência de aulas apresentada pode incentivar outras propostas nesse tema, assim como suscitar críticas, que propiciem redirecionamentos, a partir da mudança de percepção dos próprios envolvidos nas ações educativas descritas. Trata-se de tema polêmico na Educação em Ciências, perpassando diversas questões culturais e econômicas, que, entretanto, precisa ser situado no diálogo constante entre educadores para a passagem de percepção ingênua para crítica da realidade, quer no domínio das ações da comunidade e alunos, quer no âmbito dos profissionais da educação. Nesse sentido, destaca-se a preocupação destes autores sobre o estabelecimento de processos comunicativos mais amplos, dado o seu comprometimento com uma formação crítica e humanística.

O conteúdo trabalhado pode ser utilizado nos componentes curriculares de Ciências ou Educação Física. Em muitos contextos, professores destas disciplinas são cobrados pelos colegas das demais áreas para que trabalhem com a temática higiene corporal com os estudantes. Porém, a pretensão é que os resultados deste trabalho sejam refletidos por professores das diversas disciplinas. Ressalta-se que o educador precisa compreender o contexto que desencadeia o processo saúde/doença, entender os fatores que causam a falta de higiene corporal e as melhores formas de abordar a temática para ações transformadoras. Aponta-se que se a temática não abordada de forma adequada pode constranger professores e educandos, reforçando situações excludentes levando o educando a um processo de exclusão social maior do que já vivencia.

A aula inicial possibilitou ao professor conhecer o contexto familiar de seus educandos e temáticas de higiene corporal que precisavam ser abordadas com mais ênfase em sala de aula. Na intervenção, as atividades lúdicas e aulas dialogadas constituíram as abordagens metodológicas escolhidas como forma de minimizar possíveis incômodos com o tema.

Uma das maneiras de favorecer aos estudantes uma formação crítica e humanista é o professor incorporar e aprofundar estudos sociais e políticos que envolvem os conteúdos de Ciências e para isto não há receituários. É necessário que o professor seja um profundo conhecedor

dos problemas que afetam a realidade dos alunos, bem como perceber a vinculação desses temas com os conteúdos específicos de Ciências e a partir disto planejar suas aulas e estudar sua prática. O professor pode fazer este exercício quando busca uma fundamentação teórica para sua prática e quando se oportuniza planejar suas aulas, exercendo uma constante busca por formação continuada e permanente.

Durante as reflexões para análise de dados, identificaram-se algumas lacunas no processo de intervenção, como algumas abordagens que poderiam ser realizadas, porém não se atentou para as possibilidades naquele momento. Entretanto estes aspectos constituem desafios para continuidade do trabalho. Há necessidade de planejar atividades que possibilitem ao professor abordar estes temas levando-se em consideração uma conjectura de problematização de práticas dominantes e de inclusão social nas abordagens de Educação em saúde, efetivando-se uma prática educacional como ato político.

REFERÊNCIAS

BARATA, Rita Barradas. Saúde nas grandes metrópoles e populações socialmente vulneráveis. **Revista USP**, Brasil, n. 107, p. 27-42, dez. 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/115111/112816>. Acesso em: 30 jun. 2018.

BENCZE, Larry; ALSOP, Steve. Activism! Toward a More Radical Science and Technology Education. In: **Activist Science and Technology Education**. Toronto, Canadá: Springer, 2014.

BESERRA, Eveline Pinheiro; SOUSA, Leilane Barbosa; ALVES, Maria Dalva Santos; & GUBERT, Fabiane Amaral. Percepção de adolescentes sobre a atividade de cuidar da vida de higiene pessoal e vestir-se. **Revista de Enfermagem da UFPE on line**, [Sl], v. 10, n. 5, p. 4311-4317, out. 2016. ISSN 1981-8963. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11178/12719>. Data de acesso: 19 set. 2019. doi: https://doi.org/10.5205/1981-8963-v10i5a11178p4311-4317-2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Escolas promotoras de saúde:** experiências do Brasil / Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

CAMPOS, Herculano Ricardo; JORGE, Samia Dayana Cardoso. Violência na escola: uma reflexão sobre o bullying e a prática educativa. **em Aberto**, Brasília, DF, v. 23, n. 83, p.107-128, mar. 2010. Trimestral. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2254/2221>. Acesso em: 13 jul. 2018.

DICKMANN, Ivo; DICKMANN, Ivanio. Didática freiriana: reinventando Paulo Freire. **Educere Et Educare**, [s.l.], v. 13, n. 28, p.1-14, 25 set. 2018. Galoa Events Proceedings. http://dx.doi.org/10.17648/educare.v13i28.18076.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEITE, Cícero Tavares; VIEIRA, Roberta Peixoto; MACHADO, Caroline Antero; QUIRINO, Glauberto da Silva, & MACHADO, Maria de Fátima Antero Sousa. Prática de educação em saúde percebida por escolares. **Cogitare enfermagem**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 11-19, mar. 2014. Disponível em <http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-85362014000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 set. 2019.

LIMA, Ana Wladia; MONGIOVI, Vita Guimarães; MARINUS, Maria Wanderleya de Lavor Coriolano; LIMA, Luciane Soares de. Educação em saúde na ou com a escola?. **Revista de Enfermagem da UFPE on-line**, [Sl], v. 12, n. 6, p. 1790-1799, junho de 2018. ISSN 1981-8963. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/236475>. Acesso: 19 set. 2019. doi: https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i6a236475p1790-1799-2018.

MACEDO, Laura Christina; PERNA, Paulo de Oliveira. Módulo II: A determinação social do processo saúde-doença**. Especialização em Saúde para professores do Ensino Fundamental e Médio**, Curitiba: UFPR / CIPEAD, 2012.

MARCOLINO, Emanuella de Castro; CALVACANTI, Alessandro Leite; PADILHA, Wilton Wilney Nascimento; MIRANDA, Francisco Arnoldo Nunes de; CLEMENTINO, Francisco de Sales. Bullying: prevalência e fatores associados à agressão no cotidiano escolar. **Texto & contexto - enfermagem**, Florianópolis, v. 27, n. 1, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072018000100304&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 set. 2019.

MELLO, Flávia Carvalho Malta; SILVA, Jorge Luiz da; OLIVEIRA, Wanderlei Abadio; PRADO, Rogério Ruscito do; MALTA, Deborah Carvalho; SILVA, Marta Angélica Iossi. A prática de bullying entre escolares brasileiros e fatores associados, Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 2939-2948, set. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002902939&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 set. 2019.

SEVALHO, Gil. O conceito de vulnerabilidade e a educação em saúde fundamentada em Paulo Freire. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 22, n. 64, p. 177-188, Mar. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832018000100177&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 30 de jun. 2018.

SILVA, Ethel Bastos da; MENEZES, Luana Possamai; STAMM, Bruna; HEMPEL, Suelen Fernandes; DALLA NORA, Lilian Signor. da et al. Saberes e práticas de pais ou responsáveis no cuidado de pré-escolares. **Revista de Enfermagem da UFSM**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 185 - 196, out. 2013. ISSN 2179-7692. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/6282#_blank>. Acesso em: 19 set. 2019.

SILVA, Yasmyny Natashda; SANTOS, Débora de Souza; LÚCIO, Ingrid Martins Leite. Saúde e doença: percepção de adolescentes que vivenciaram o lúdico como estratégia de educação em saúde. **Revista de Enfermagem da UFPE online - ISSN: 1981-8963** , [Sl], v. 10, n. 5, p. 1822-1827, maio de 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/13562/16347>. Acesso em: 13 de dez. 2018.

SKALINSKI, L. M.; PRAXEDES, W. L. de A. A abordagem marxista aplicada aos métodos de investigação em saúde. **Acta Scientiarum. Humanand Social Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 305-316, 2003. Disponível em: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/2185/1364>. Acesso em: 30 jun. 2018.

REIS, Regina Sá dos. A influência dos determinantes sociais na saúde da criança. **Libertas**, Juiz de Fora, v. 4 e 5, número especial, p.17-42, jan. 2004. Disponível em: <https://libertas.ufjf.emnuvens.com.br/libertas/article/viewFile/1712/1196>. Acesso em: 23 nov. 2018.

CAPÍTULO 9

ETNOCONHECIMENTOS ASSOCIADOS AOS RECURSOS VEGETAIS EM TERRITÓRIOS CAMPONESES[10]

João Paulo de Souza Ferreira[32]
Karine Pecois Inácio[33]
Andréia Sangalli[34]

As potencialidades de uso em relação aos recursos vegetais estão longe de estar esgotadas, considerando que apenas uma ínfima parcela da flora brasileira tenha sido identificada. O reino vegetal, poderá então solucionar diversas lacunas na saúde, por meio da descoberta e do desenvolvimento de novas moléculas com atividade terapêutica, tanto na tecnologia farmacêutica quanto no desenvolvimento de fitoterápicos com maior eficiência de ação (BRASIL, 2016; SCHENKEL et al., 2003).

Até a primeira metade do século XX, o Brasil era essencialmente rural e usava amplamente a flora medicinal, tanto nativa quanto introduzida. No contexto atual urbano e camponês, a diversidade étnica oriunda dos povos imigrantes e dos inúmeros povos autóctones amplia e proporciona maior difusão dos conhecimentos sobre plantas

32 Graduado em Licenciatura em Educação do Campo – Habilitação em Ciências da Natureza, pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo-LEDUC, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD (2018). E-mail: joaopaulosouza2014sf@gmail.com

33 Graduada em Licenciatura em Educação do Campo – Habilitação em Ciências da Natureza, pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo-LEDUC, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD (2018). E-mail: karinepecois@gmail.com

34 Graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura Plena (2000), Mestrado (2003) e Doutorado (2008) em Agronomia - Produção Vegetal. É professora Associada da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, no curso de Licenciatura em Educação do Campo e no PPGET- Programa de Pós Graduação em Educação e Territorialidade, Faculdade Intercultural Indígena- FAIND. E-mail: andreiasangalli@ufgd.edu.br

de valor econômico, seja com potencial medicinal, alimentício, ou de outros usos, e esses saberes são transmitidos e aprimorados de geração em geração (LORENZI & MATOS, 2008).

O uso de plantas medicinais pode ser influenciado pela questão econômica, o alto custo dos medicamentos e o difícil acesso a consultas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), também pela dificuldade de locomoção daqueles que residem em áreas rurais ou pela tendência atual de utilização de recursos naturais como alternativa aos medicamentos sintéticos (BATISTI et al., 2013). Essas são realidades constatadas nos Assentamentos de Mato Grosso do Sul, dentre eles o Projeto de Assentamento Alambari-FAF.

O acompanhamento em saúde pelo SUS no Projeto de Assentamento Alambari-FAF é realizado por duas agentes de saúde que residem na comunidade, e que assistem as 204 famílias que compõe o Assentamento. Elas realizam visitas individuais aos lotes, orientações às famílias e são responsáveis pela marcação de consultas no Posto de Saúde do Programa de Saúde da Família, localizado na antiga sede da fazenda Eldorado, contando com a presença de médico clínico geral e enfermeiro e esporadicamente tem a presença de um ônibus volante da Prefeitura Municipal de Sidrolândia-MS que presta atendimentos odontológicos.

Em estudos realizados in lócu, através de visitas e com a aplicação de questionários sócio participativos no assentamento, constatou-se que a saúde da população local necessita de maior atenção primária à saúde. A maioria dos entrevistados relatou não fazer tratamento dentário; crianças e idosos possuem carteira de vacinação, mas os adultos de meia idade não têm. Há a presença ampla de tabagistas e alcoólatras, e dentre as doenças relatadas destacam-se os hipertensos e os diabéticos, pessoas com depressão, bem como de alguns portadores de deficiência e outros casos isolados de doenças (ASSOCIAÇÃO CRESCER, 2010).

O uso tradicional das plantas medicinais significa muitas vezes à única forma de tratamento de muitas comunidades rurais. Nas regiões mais carentes e até em grandes cidades brasileiras, plantas são comercializadas em feiras livres, mercados populares e quintais

residenciais. Dessa forma, usuários de plantas medicinais mantêm a prática do consumo de fitoterápicos, tornando validados os conhecimentos que foram passados durante séculos (LÓPEZ, 2006). Entretanto, não se deve subestimar a informação sobre plantas medicinais oriunda da sabedoria popular e somente repassá-la como verdadeira para o povo, depois de confirmar se a atividade atribuída realmente existe e que o seu uso como medicamento é seguro (BRASIL, 2006, p.7). A orientação da Organização Mundial de Saúde (OMS) é fazer a conexão entre a medicina tradicional empírica e a medicina científica. Assegurar que os medicamentos à base de plantas não sejam refutados por puro preconceito, mas também que não sejam aceitos como verdade absoluta e sem questionamentos (ALMEIDA, 2011, p.43).

Dentre as preocupações da Etnobotânica aplicada persistem as buscas por novos produtos oriundos de plantas para utilização na indústria (medicamentos, plantas alimentícias, espécies utilizadas para manufatura) com a predominância de pesquisas envolvendo plantas medicinais. Há também as questões de desenvolvimento humano, conservação da natureza, uso de recursos e ecossistemas e questões de segurança alimentar e saúde pública (HAMILTON et al., 2003).

Outro grande desafio atual é o desenvolvimento de alternativas reais do uso sustentável dos recursos naturais, principalmente porque muitas das técnicas aplicadas desprezam as questões socioculturais (ALBUQUERQUE, 2010). Dai resulta a importância da abordagem etnobotânica como subsídio para a análise da sustentabilidade, pois envolvem o registro do conhecimento e de estratégias utilizadas por uma comunidade *in locu*, em relação aos recursos naturais disponíveis, além de garantir o registro de conhecimentos tradicionais proporcionando a descoberta de compostos químicos terapêuticos e nutricionais.

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

As pesquisas etnofarmacológicas e etnobotânicas no Brasil são assuntos controvertidos, considerados por alguns "um grande

desafio". A tão cobiçada flora brasileira e sua famosa biodiversidade, constituída de um infinito número de espécies vegetais, vem sendo progressivamente destruída, perdendo-se também as informações sobre plantas medicinais tropicais, conhecimentos etnomédicos tão ricos e distintos e seus diversos matizes, sendo eles de origem africana, indígena e europeia (ALMEIDA, 2011, p.56).

Todavia, a composição de uma farmacopéia popular é, pois, um processo dinâmico, durante o qual podem ocorrer tanto aquisições como perdas. Nas situações onde o contato com a sociedade em geral ou com migrantes se intensifica, é possível que aumentem as oportunidades, tanto de entrada de novas espécies, antes inexistentes na área, que são testadas pela população local, quanto de novos usos para espécies já existentes (AMOROZO, 2002).

O reconhecimento dos saberes tradicionais locais sobre os recursos naturais deve ser respeitado em ações de valorização do patrimônio cultural local e a diversidade de variedades mantidas pelos membros dessas comunidades tradicionais serem avaliadas, não apenas pela ótica de uma atividade econômica que se destaca, mas como prática sociocultural e ambiental (ROCHA et al., 2015).

Diante do exposto, a presente pesquisa teve por objetivo registrar o uso potencial das espécies vegetais em famílias assentadas. Estudos dessa natureza são fundamentais para subsidiar a seleção de espécies vegetais possíveis de serem cultivadas nos assentamentos como possibilidade de geração de renda e para a utilização em áreas prioritárias à conservação de ambientes antropizados.

A pesquisa foi desenvolvida no Assentamento Alambari-FAF, localizado no Município de Sidrolândia, MS, que faz parte de um complexo de assentamentos oriundos da desapropriação da antiga Fazenda Eldorado, sendo o complexo formado pelos Assentamentos: Alambari, Eldorado I, Eldorado II e Eldorado Parte e João Batista, que ao todo soma-se uma área com cerca de 28,5 mil hectares e 4.173 famílias (INCRA, 2018). A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de agosto de 2015 a julho de 2016.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em localizar no assentamento os informantes- guardiões do conhecimento sobre plantas nativas utilizadas para fins alimentícios, medicinais, ornamentais e demais usos. Mediante o aceite, o interesse e a disponibilidade em participarem da pesquisa, foi solicitado o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram elaborados e aplicados questionários semiestruturados, com a intenção de registrar os conhecimentos tradicionais dos usos das espécies vegetais, além de práticas de manejo dos recursos utilizadas pelos mesmos.

Também foram realizadas caminhadas aleatórias na companhia dos informantes para o reconhecimento e registros através de imagens das espécies potenciais nos resquícios de vegetação de Cerrado e Mata existentes nos assentamentos.

Para apresentação das espécies, foi considerada a classificação proposta na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2018).

Os dados qualitativos referentes às espécies registradas foram reunidos em uma Tabela em que se expressa: classificação científica (famílias botânicas, nome científico e nome popular); Categoria de usos da planta; origem da planta; hábito de vida; parte da planta utilizada e formas de uso (Tabela 1) e as plantas utilizadas como recurso terapêutico, os sistemas corporais tratados pela planta; o valor de uso (VU) e Importância Relativa das espécies (IR) na Tabela 2.

A "origem" da planta refere-se à classificação em nativa ou exótica, de acordo com Lorenzi e Matos (2008) e Lorenzi (2008). Além disso, as plantas foram categorizadas quanto às indicações terapêuticas de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010).

Para proceder às análises quantitativas dos dados, foram aplicadas equações propostas em SILVA et al. (2010), de acordo com os dados registrados:

Valor de Uso (VU) - essa técnica proposta por Phillips & Gentry (1993) e adaptada por Rossato et al. (1999), representa a importância

relativa de uma espécies vegetal pelo nú mero de usos que apresenta, e muitas vezes o dado é interpretado como pressão de uso sobre um dado recurso, pois em geral considera-se que o mais conhecido também é o mais utilizado. **VU= (ΣU)/n.** Em que: **Σ**U= somatório de usos mencionados pelos informantes; n=número total de informantes.

Importância Relativa (IR) das espécies citadas - essa técnica proposta por Bennett & Prance (2000) enfatiza a importância das plantas em relação a sua versatilidade, ou seja, ao número de indicação que a mesma possui. O IR será calculado a partir da fórmula: **IR = NSC + NP,** em que: - **NSC** = número de sistemas corporais tratados por uma espécie. **NP**= número de propriedades atribuídas.

APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

Os participantes da pesquisa elencaram 56 espécies vegetais de uso local. Elas pertencem a 32 famílias. As famílias mais representativas foram Fabaceae (28,8%), Myrtaceae (15,6%), Bignoniaceae (12,5%), e Asteraceae, Anacardiaceae e Malvaceae (9,3%). As demais famílias foram representadas por 1 ou 2 espécies. Não foi possível identificar em nível de espécies 8 delas, sendo nominadas pelo gênero.

Quanto ao hábito, predominaram espécies arbóreas (n=40), seguida de herbáceas (n=11), arbustos (n=4) e subarbustos (n=1). Quanto às categorias de usos, as espécies são utilizadas como medicinais, frutíferas, místicas, madeireiras, condimentares e ornamentais (Tabela 1).

É importante destacar que a categoria de plantas místicas inclui as plantas utilizadas em benzimentos; as condimentares são utilizadas para temperarem o chimarrão; as madeireiras, para usos em construção civil e/ou fabricação de móveis; e as frutíferas, são utilizadas no preparo de alimentos (sucos) ou consumidas "in natura" por algumas famílias assentadas, por aves e outros animais frugívoros.

A agregação de usos diversos para as plantas elencadas reafirma a necessária implantação de políticas de conservação e manejo dos recursos genéticos vegetais, levando em conta os aspectos relacionados

as práticas de uso das populações locais/nativas com vistas à manutenção da viabilidade genética destas espécies no ambiente natural (PINHO Jr. et al., 2013).

A diversidade de espécies espontâneas de uso local reflete até certo ponto a riqueza florística no entorno, onde a pesquisa foi realizada. A maior diversidade de plantas espontâneas em relação às cultivadas pode estar relacionada à disponibilidade de habitats (florestas, cerrado, vegetação secundária) e ao fato de que estas populações exploram efetivamente estes ambientes na procura de plantas medicinais (AMOROZO, 2002). Esse fator demonstra a ligação da população com o ambiente, e ressalta a importância da conservação deste para que este conhecimento continue existindo.

A expressividade das categorias medicinal e alimentar ressalta a importância de estratégias de valorização do conhecimento etnobotânico associado à viabilidade e manutenção das comunidades vegetais tendo em vista não somente a preservação da biodiversidade local como também o potencial de uso múltiplo associado a estas espécies (PINHO Jr. et al., 2013). E essas espécies podem contribuir para a segurança alimentar e identidade cultural das comunidades camponesas.

Tabela 1. Descrição de plantas potenciais e respectivas categorias de uso no Assentamento Alambari-FAF, Complexo Eldorado, Município de Sidrolândia, MS. Classificação Científica (Famílias; Nome Popular); Categorias de Uso; Origem: **ESP**- espontânea ou **CUL**-cultivadas; Hábito (**AR**– Arbóreo, **ARB** – Arbustivo, **SBAR** – subarbustivo, **HER** – Herbáceo). UFGD, 2016.

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Categorias de Usos	Origem	HB
Adoxaceae	*Sambucus canadensis* L.	Sabugueiro	Medicinal e mística	CUL	ARB
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Aroeira	Medicinal e mística	ESP	AR
Anacardiaceae	*Anacardium humile* A. St. - Hil	Caju do campo	Frutífera e medicinal	ESP	SBAR
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Peito de pomba	Ornamental, condimentar e frutífera (alimento para a fauna)	ESP	AR
Annonaceae	*Annona coriacea* Mart.	Araticum ou marolo	Frutífera	ESP	AR
Annonaceae	*Annona* sp.	Pinha	Frutífera e condimentar	CUL	AR
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Britton & P. Wilson	Aipo	Medicinal	CUL	HER
Apiaceae	*Anethum graveolens L.*	Endro	Medicinal	CUL	HER
Apocynaceaea	*Mandevilla* sp.	Jalapa	Medicinal	ESP	HER
Arecaceae	*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.	Guariroba	Ornamental e frutífera (alimento para a fauna)	ESP	AR
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glasman	Coqueiro pindó	Frutífera e medicinal	ESP	AR
Asteraceae	*Artemisia absinthium* L.	Absinto ou losna	Medicinal	CUL	HER
Asteraceae	*Bidens pilosa* L.	Picão	Medicinal	ESP	HER
Asteraceae	*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze	Carrapicho	Medicinal	ESP	HER
Bignociaceae	*Handroanthus sp.*	Para tudo	Medicinal e mística	ESP	AR
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	Cipó São João	Condimentar e medicinal	ESP	HER
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Ipê amarelo	Madeireira e ornamental	ESP	AR

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Categorias de Usos	Origem	HB
Bignoniaceas	*Jacaranda decurrens symmetifoliolata* Farias & Proença	Carobinha	Condimentar	ESP	AR
Bromeliaceae	*Ananas comosus* (L.) Merr.	Abacaxi	Frutífera e medicinal	CUL	AR
Bromeliaceae	*Bromelia antiacantha* Bertol.	Caraguata	Ornamental e medicinal	ESP	AR
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Candiuba	Frutífera e ornamental	ESP	AR
Caricaceae	*Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC.	Jaracatia	Frutífera e ornamental	ESP	AR
Celastraceae	*Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek*	Cancorosa	Medicinal	ESP	ARB
Combretaceae	*Terminalia* sp.	Capitão do mato	Madeireira	ESP	AR
Cucurbitaceae	*Momordica charantia* L.	Melão são caetano	Medicinal, Condimentar e frutífera	ESP	HER
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Lixeira	Condimentar e frutífera	ESP	AR
Elaocarpaceae	*Elaeocarpus serratus* L.	Azeitona do ceilão	Ornamental e frutífera	ESP	AR
Euphobiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Sangra d'água	Condimentar e medicinais	ESP	AR
Fabaceae	*Hymenaea courbaril*	Jatobá mirim	Frutíferas, condimentar, medicinal	ESP	AR
Fabaceae	*Stryphnodendron obovatum* Benth.	Barbatimão	Mística, medicinal e frutífera	ESP	AR
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Canafistula	Condimentar e frutífera	ESP	AR
Fabaceae	*Plathymenia* sp.	Vinhatico	Condimentar	CUL	AR
Fabaceae	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Sucupira branca	Mística e medicinal	ESP	AR
Fabaceae	*Dipteryx alata* Vogel	Cambaru	Mística e medicinal	ESP	AR
Fabaceae	*Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg.	Angico	Madeireira	ESP	AR
Fabaceae	*Dimorphandra mollis* Benth.	Faveiro	Madeireira	ESP	
Fabacease	*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	Frutífera e mística	ESP	AR

Família botânica	Nome científico	Nome popular	Categorias de Usos	Origem	HB
Lamiaceae	*Origanum vulgare* L.	Manjerona	Medicinal e culinária	CUL	HER
Lecythidaceae	*Cariniana* sp.	Jequitibá	Medicinal e ornamental	ESP	AR
Malvaceae	*Sida rhombifolia* L.	Guaxumba	Erva daninha	ESP	HER
Malvaceae	*Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arm.) Hassl.	Loro branco	Madeireira e condimentar	ESP	AR
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Mutambo	Madeireira	ESP	AR
Myrsinaceae	*Rapanea gardneriana* Mez	Pororoca	Frutífera e mística	ESP	AR
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiaba	Frutíferas e medicinais	ESP	AR
Myrtaceae	*Campomanesia* Ruiz et Pav.	Guaivira	Condimentar e frutífera	ESP	AR
Myrtaceae	*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand	Guabijú	Frutífera e ornamental	ESP	AR
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg	Guabiroba	Frutífera, ornamental e medicinal	ESP	ARB
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga do mato	Frutífera, ornamental e medicinal	ESP	AR
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Sperng.) Harms	Pau d'alho	Ornamental e medicinal	ESP	AR
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	Frutífera, ornamental e medicinal	ESP	AR
Rutaceae	*Citrus* sp.	Laranja japonesa	Frutífera e ornamental	CUL	AR
Rutaceae	*Balfourodendron* sp.	Guatambu	Ornamental	ESP	AR
Solanacaceae	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Lobera	Frutífera e condimentar	ESP	ARB
Solanacaceae	*Solanum paliculatum* L.	Juá	Frutífera e ornamental	ESP	HER
Styracaceae	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.	Larajinha-do-cerrado ou beijoeiro	Frutífera, medicinal e condimentar	ESP	AR
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	Embaúba	Condimentar e frutífera	ESP	AR
Vochysiacease	*Qualea sp.*	Pau terra	Condimentar e frutífera	ESP	AR

Fonte: As informações apresentadas na tabela resultam da sistematização dos dados coletados pelos autores.

Na categoria plantas medicinais constatou-se 30 plantas para fins de tratamento de doenças diversas e que são apresentadas na Tabela 2.

Quanto à parte vegetal utilizada nas preparações dos remédios observou-se uma maior utilização das folhas, seguido de cascas, frutos e raízes. Considerando a forma de preparo dos remédios, predomina a forma de chá, seguido de infusão, mas não foi possível perceber, entre os participantes, quais as partes vegetais específicas para fazer o chá ou a infusão.

Analisando a aplicação das espécies para o tratamento de doenças, constatou-se 14 plantas utilizadas para tratamento do sistema imunológico, 9 plantas para tratamento do sistema digestório, 8 espécies relacionadas ao tratamento do sistema respiratório, 6 para o tratamento do sistema cardiovascular, 5 para o tratamento de doenças relacionadas ao sistema linfático, 3 para tratar doenças do sistema tegumentar e 1 planta para o tratamento dos sistemas muscular e endócrino.

Foi calculado o Valor de uso (VU) para cada espécie, encontrando valores que variaram entre 0,2 a 0,8. As quatro espécies consideradas mais importantes para a comunidade estudada, em ordem de Valor de Uso foram: *Anacardium humile* A. St. – Hil (0,8), *Stryphnodendron obovatum* Benth, *Bowdichia virgilioides* Kunth e *Genipa americana* L. e *Sambucus canadensis* L. (0,6).

A aceitação de um uso por uma população implica em maior segurança quanto à relativa eficácia do uso proposto, pois ele é provavelmente utilizado ou conhecido por muitos informantes. Além disto, a difusão destes usos dentro de uma comunidade não parece ser recente, indicando que a espécie já é utilizada para determinados sintomas ou doenças há algum tempo (VENDRUSCOLO & MENTZ, 2010).

Os Valores de Importância das espécies (IRs) variaram entre 0,58 e 1,75. Os maiores IRs foram registrados para *Stryphnodendron obovatum* Benth, *Bowdichia virgilioides* Kunth e *Genipa americana* L. (IR=1,75). Destacaram-se também *Anacardium humile* A. St. – Hil, *Sambucus canadensis* L., *Gallesia integrifolia* (Sperng.) Harms, *Psidium guajava* L., *Origanum vulgare* L., *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze, *Bidens pilosa* L., *Momordica charantia* L. e *Croton urucurana* Baill. por apresentarem IRs superiores a 1,0.

O resultado gerado pela aplicação destes índices pode ser útil na identificação das principais espécies locais e seus usos. Com o índice VU é possível conhecer qual espécie é preferencialmente utilizada, independente de para qual sistema corporal ela seja indicada. Como são usados os números de citações por espécie para cada informante, é possível que os resultados reflitam muito diretamente o conhecimento do participante e não aquele compartilhado por toda a comunidade. Este índice fornece dados úteis sobre as espécies mais importantes, apesar de suas limitações quanto à distinção entre uso e conhecimento (BRITO et al, 2015).

Tabela 2. Plantas utilizadas como recurso terapêutico no Assentamento Alambari-FAF, Complexo Eldorado, Município de Sidrolândia, MS. **Classificação Científica** (Famílias; Nome Popular); **Indicações de Usos**; **PPU** - Parte da planta utilizada+ **FU**- formas de uso; **VU** - Valor de Uso; **IR** Importância Relativa das Espécies. UFGD, 2016.

NOME CIENTÍFICO	NOMES POPULARES	PPP+FU	SISTEMAS CORPORAIS	VU	IR
Stryphnodendron obovatum Benth.	Barbatimão	Casca do caule- Chá para uso interno e banho	Linfático, reprodutor, respiratório	0,6	1,75
Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira branca	Casca - Chá para banho e Sementes – Chá	Linfático, imunológico, tegumentar	0,6	1,75
Genipa americana L.	Jenipapo	Raízes e Folhas- Chá	Linfático, respiratório, muscular	0,6	1,75
Anacardium humile A. St. - Hil	Caju do campo	Raízes- Chá	Cardiovascular e linfático	0,8	1,67
Sambucus canadensis L.	Sabugueiro	Folhas e flores- Chá	Imunológico, respiratório	0,6	1,42
Mandevilla sp.	Jalapa	Batata (raiz) – Infusão	Imunológico, tegumentar	0,4	1,17
Bidens pilosa L.	Picão	Raízes-Chá	Imunológico, linfático	0,4	1,17
Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze	Carrapicho	Planta Inteira- Chá	Cardiovascular, urinário	0,4	1,17
Momordica charantia L.	Melão são caetano	Frutos e folhas – Infusão	Cardiovascular e imunológico	0,4	1,17
Croton urucurana Baill.	Sangra d'água	Casca- Chá para banho	Imunológico, tegumentar	0,4	1,17
Origanum vulgare L.	Manjerona	Folhas e cascas – Chá	Imunológico, digestório	0,4	1,17
Psidium guajava L.	Goiaba	Folhas do broto – Chá	Imunológico, digestório	0,4	1,17
Gallesia integrifolia (Sperng.) Harms	Pau d'alho	Cascas (chá interno) e (banho externo)	Respiratório, cardiovascular	0,4	1,17
Cariniana sp.	Jequitibá	Raiz e folha - Chá	Imunológico, linfático	0,2	0,92
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	Cerne-Infusão	Digestório	0,4	0,83
Jacaranda decurrens symmetifoliolata Rosana & Farias	Carobinha	Raiz- Infusão	Imunológico	0,4	0,83

NOME CIENTÍFICO	NOMES POPULARES	PPP+FU	SISTEMAS CORPORAIS	VU	IR
Eugenia uniflora L.	Pitanga do mato	Brotos de folhas- Chá	Imunológico, endócrino	0	0,67
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Britton & P. Wilson	Aipo	Sementes torradas- chá	Imunológico	0,2	0,58
Anethum graveolens L.	Endro	Folhas, flores e sementes – Chá	Digestório	0,2	0,58
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glasman	Coqueiro pindó	Folhas e casca do caule – Emplasto	Respiratório	0,2	0,58
Artemisia absinthium L.	Absinto ou losna	Folhas- Chá	Digestório	0,2	0,58
Handroanthus sp.	Para tudo	Entre casca – Chá	Digestório	0,2	0,58
Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers	Cipó são joão	Folhas e caule- Chá para banho	Cardiovascular	0,2	0,58
Ananas comosus (L.) Merr.	Abacaxi	Pedaços da fruta com açúcar e deixar no sereno- Xarope	Imunológico	0,2	0,58
Bromelia antiacantha Bertol.	Caraguata	Flores – Chá	Respiratório	0,2	0,58
Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek	Cancorosa	Raízes e folhas- Chá e Infusão	Imunológico	0,2	0,58
Hymenaea courbaril L.	Jatobá mirim	Casca- Torrar e fazer chá	Respiratório	0,2	0,58
Dipteryx alata Vogel	Cambaru	Cascas – Chá	Digestório	0,2	0,58
Sida rhombifolia L.	Guaxumba	Planta toda- Chá	Imunológico	0,2	0,58
Myrcianthes pungens (O. Berg) D. Legrand	Guabiju	Casca e folhas – Chá	Digestório	0,2	0,58
Campomanesia xanthocarpa O. Berg	Guabiroba	Casca e folhas – Chá	Digestório	0,2	0,58
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	Larajinha-do-cerrado ou beijoeiro	Folhas e frutos- Chá	Respiratório	0,2	0,58

Fonte: As informações apresentadas na tabela resultam da sistematização dos dados coletados pelos autores.

Destaques devem ser atribuídos a plantas já reconhecidas por seu potencial medicinal e interesse em pesquisas como na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS, 2009), sendo elas: *Bidens pilosa* L. (picão), *Ananas comosus* (abacaxi), *Artemisia absinthium* (losna), *Croton urucurana* Baill. (sangra d'água), *Maytenus ilicifolia* (cancorosa), *Momordica charantia* (melão de São Caetano) e *Eugenia uniflora* (pitanga do mato). Embora *Solanum paniculatum* (juá) não seja utilizada localmente como medicinal, tem usos populares como alimentícia e ornamental.

As espécies acima citadas, bem como *Sambucus canadensis* (sabugueiro), *Anethum graveolens* (endro) e *Psidium guajava* (goiaba) também são referenciadas na Lista DBC (Denominações Comuns Brasileiras- ANVISA 2017) que apresenta a denominação de fármacos ou princípios farmacologicamente ativos aprovados pelo órgão federal responsável pela vigilância sanitária atualizada no ano de 2017, reafirmando que a etnobotânica contribui de forma significativa nas pesquisas para a descoberta ou confirmação de princípios ativos efetivos no tratamento de disfunções do corpo humano.

CONCLUINDO A PESQUISA

Os dados registrados apontam a importância creditada nas plantas medicinais e com a determinação do IR foi possível identificar que *Stryphnodendron obovatum* (barbatimão), *Bowdichia virgilioides* (sucupira) e *Genipa americana* (jenipapo) apresentam importância para a comunidade e representam espécies nativas da flora local.

A utilização da flora local não se restringe ao potencial medicinal, mas há uma diversidade de usos que reafirmam a importância do conhecimento das plantas cultivadas e espontâneas, disponíveis nos Assentamentos e o papel fundamental que desempenham aos seres humanos, à fauna e à manutenção do equilíbrio ambiental.

Estudos dessa natureza justificam sua importância na conscientização das atividades de extrativismo sustentável para a

conservação de plantas espontâneas (nativas) e no incentivo à produção e processamento de plantas medicinais e alimentícias, tornando-se esta uma alternativa para aumentar a renda de famílias assentadas que trabalham com a agricultura familiar.

Os dados registrados apontam a importância creditada nas plantas medicinais e corroboram para demonstrar que os recursos vegetais do assentamento Eldorado I devem ser conservados e que o manejo sustentado é fundamental para a manutenção da diversidade vegetal, visto que ela tem um papel importante na vida dos camponeses.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P.; Etnobotânica aplicada a conservação da biodiversidade. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.353-363.

ALMEIDA, M.Z. Plantas medicinais: abordagem histórico-contemporânea. In: **PlantasMedicinais** [online]. 3ed. Salvador: EDUFBA, 2011, p.34-66. Disponível em: http://books.scielo.org/id/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162-03.pdf Acesso em: 12 de abril de 2019.

ASSOCIAÇÃO CRESCER. **PROJETO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA- PA ELDORADO I-** Município de Sidrolândia- MS. Associação CRESCER- Rua Marechal Rondon, 909- Bairro Amambai- Campo Grande-MS, 2010.

AMOROZO, M.C. de M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.2, p.189-203, 2002. Acesso em 15 de março de 2019.

BATTISTI, C.; GARLET, T.M.B.; ESSI, L.; HORBACH R.K.; 1, ANDRADE; A.; BADKE, M.R. Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **R. Bras. Bioci**., Porto Alegre, v.11, n.3, p. 338-348, 2013. Disponível em: http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2457. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**/ Ministério

da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 190 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 148 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRITO, M.F.M de; LUCENA, R.F.P.de; CRUZ, D.D. da. Conhecimento etnobotânico local sobre plantas medicinais: uma avaliação de índices quantitativos. **Interciência**, v.40, n.3, p.156 a 164, 2015. Disponível em: https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/156-BRITO.pdf. Acesso em 15 de maio de 2019.

FLORA DO BRASIL 2018 em construção**.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 15 Jun. 2019.

HAMILTON, A.C.; SHENGJI, P.; KESSY, J.; KHAN, A.A.; LAGOS-WITTE, S. & SHINWARI, Z.K. **The purposes and teaching of Applied Ethnobotany**. Godalming, People and Plants working paper. 11 ed. WWF. 2003.

LÓPEZ, C.A.A. **Considerações gerais sobre plantas medicinais.** Universidade Estadual de Roraima-UERR. Ambiente: Gestão e desenvolvimento, 1(1): 19-27. 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2 ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Plantarum: Nova Odessa, 2008. 640p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE-ANVISA. **Lista DCB Plantas Medicinais atualizada em dezembro. 2017.** pdf. *Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3881905&_101_type=document. Acesso em 30 de maio 2019.*

PINHO JÚNIOR, G.V. de; GUIDO, L. de F.E.; NASCIMENTO, A.R.T. Relações entre valor de uso e parâmetros fitossociológicas em duas fitofisionomias de cerrado no município de Uberlândia, MG. **Biosciências J**., v.29, n.5, p.1339-1349, 2013.

RENISUS – **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**. 2009. Disponível em: http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/renisus.pdf. Acesso em 15 de maio de 2019.

ROCHA, J.A.; BOSCOLO, O.H.; FERNANDES, L.R.R.de M.V. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 67-74, 2015. Acesso em 15 de abril de 2019.

SILVA, V.A. da; NASCIMENTO, V.T. do; SOLDATI, G.T.; MEDEIROS, M.F.T.; ALBUQUERQUE, U.P. Técnicas para análise de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.189-206.

SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; PETROVICK, P.R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira (Org.) et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 5. ed. rev. ampl. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2003, cap. 15, p. 371-400.

VENDRUSCOLO, G.S.; MENTZ, L.A. Uso de plantas medicinais por uma comunidade rural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.de; CUNHA, L.V.F.C. da. **Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.211-227.

WHO. World Health **Organization International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems**. 10th revision. [on line]. 2010. Disponível em: < http://www.who.int//classifications/apps/icd/icd10online/>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

AGRADECIMENTOS - Ao CNPq/UFGD pela concessão de bolsa. Á FUNDECT- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do estado de Mato Grosso do Sul, pelo apoio financeiro.

CAPÍTULO 10

MÚSICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o Cerrado brasileiro na música "Frutos da Terra"

Luciene Francisco Vieira[35]
Wender Faleiro[36]

Ensinar é um ato que a cada dia tem se tornado difícil e competitivo, uma vez que hoje o professor trabalha com alunos que vivem cercados pelas tecnologias digitais e competir com elas é um desafio. Tornar as aulas mais interessantes e atraentes exige do professor o domínio dessas tecnologias ou uma criatividade maior para que suas aulas não fiquem apenas no uso do livro didático. Por muitas décadas a música foi uma disciplina obrigatória nas redes de ensino, segundo (BARROS et al 2013, p.82)

A música ocupava uma posição de destaque em toda a antiguidade. Era uma disciplina obrigatória nos currículos básicos. O desaparecimento gradual da música na escola reflete, de alguma maneira, uma crescente desvalorização desse conhecimento pela sociedade.

35 Luciene Francisco Vieira - Mestranda em Educação - Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão. Graduada em Letras e Gestão Ambiental, especialista em Língua Portuguesa. Membro do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores. E-mail: lucienevieir@hotmail.com

36 Professor da Unidade Acadêmica Especial de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão. Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas e Pedagogia; Mestre em Ecologia e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Pós-Doutorando em Educação – PUC/Goiás. Líder Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC e Vice-Líder Núcleo de Extensão e Pesquisa em Educação e Desenvolvimento do Campo – NEPCampo. E-mail: wender.faleiro@gmail.com

A música como recurso didático, fonte de conhecimentos culturais, científicos e emocionais foi esquecida e desvalorizada pelos currículos ficando muitas vezes restrita ao entretenimento. Assim no ano de 2008 a música de acordo com a Lei 11.769/2008 passou a tornar obrigatório o ensino de música na Educação Básica, contudo ela está presente de forma tímida nas escolas, seja por falta de valorização ou pela falta de professores capacitados.

Pensando no ensino de Ciências da Natureza e de Língua Portuguesa é que propomos o uso da música "Frutos da Terra" como recurso pedagógico para o conhecimento do bioma Cerrado a partir da letra Frutos da Terra que tráz uma descrição riquíssima da fauna e flora desse bioma e que pode ser um catalisador do conhecimento e motivando para a realização de outras atividades que envolvam o tema Cerrado.

O uso da música em sala de aula

O Brasil possui uma imensa riqueza cultural e artística que precisa ser mais explorada e valorizada. Essa riqueza pode se tornar uma aliada na sala de aula para que o professor possa tornar suas aulas mais dinâmicas e contextualizadas. No ensino de Ciências Naturais a música pode tornar-se um recurso pedagógico que permite ao aluno ouvir, refletir e conhecer sobre os temas abordados por diversos compositores.

Muitas são as vantagens para a utilização da música como recurso didático-pedagógico em aulas de Ciências: é uma alternativa de baixo custo, uma oportunidade para o aluno estabelecer relações interdisciplinares, uma atividade lúdica que ultrapassa a barreira da educação formal e que chega à categoria de atividade cultural. Apesar da música não ilustrar visualmente o conteúdo que pode ser explorado, ela se constitui como um veículo de expressão que é capaz de aproximar mais o aluno do tema a ser estudado. Aproveitando-se da facilidade com que a música é assimilada pelas pessoas, pode-se fazer uso desse

recurso, associando-o com o conteúdo disciplinar, de forma prazerosa. (BARROS et al, p. 82)

A ludicidade da música torna um prazer o aprendizado e possibilita a valorização de culturas regionais muitas vezes desconhecidas dos alunos, uma vez que, autores regionalistas não possui um reconhecimento nacional e acabam ficando desconhecidos de muitos públicos. Segundo MOREIRA et al, 2014, p. 42) como muitas vezes as aulas dos professores se tornam desinteressantes a música se torna um recurso dinâmico que permitirá melhor aprendizado do aluno.

Sabendo que há escolas e professores que preparam aulas que não despertam o interesse dos alunos, ocasionando a falta de atenção, o baixo rendimento escolar e um aprendizado mecânico, pretendemos identificar na literatura existente, como a música pode ser um recurso didático e o porquê a mesma não é utilizada com mais frequência como recurso de aprendizagem e memorização dos assuntos de cada disciplina, proporcionando assim uma aula mais dinâmica (MOREIRA et al, 2014, p. 42).

Como a música tem uma linguagem peculiar, essa linguagem pode despertar no aluno um interesse e um conhecimento prazeroso e um recurso didático que transpõe um conteúdo para além do tradicional, Moreira et al (2014).

Essa linguagem transforma-se em recurso didático na medida em que é chamada para responder perguntas adequadas aos objetivos propostos, um deles mais centralmente que é o de promover o desenvolvimento dos conteúdos programáticos a partir do processo de transformação de conceitos espontâneos em conceitos científicos (MOREIRA et al, 2014, p. 44).

Com os recursos áudio - visuais que hoje possuímos trabalhar a música em sala de aula se tornou uma atividade simples e barata, além de levar a letra impressa pode-se usar o recurso do Datashow, um aparelho de som, *pen drive*, são elementos que facilitam e dinamizam o uso da música. Pode-se pedir que os alunos ouçam a música uma, duas, quantas vezes necessário. Caso seja um cantor desconhecido,

uma música que não faça parte do cotidiano desses alunos é importante também conhecer a biografia do autor.

Além da possibilidade do uso da música na forma mais simplificada, através de um simples aparelho reprodutor e o CD (mídia), acompanhado da letra e um comentário previamente elaborado, a música permite que se utilize jogos ou brincadeiras como ponto de partida para outras atividades. Jogos com etapas marcadas pela música, ou então as utilizações da música com letra modificada numa espécie de paródia podem serem usados para auxiliar na fixação de conteúdo (MOREIRA, 2014. p. 47 e 48).

A análise da letra é fundamental porque a partir dessa análise pode-se descobrir o conteúdo escrito pelo autor além da mensagem que ele quer transmitir. Uma letra de música pode ser não apenas uma distração, mas nela pode estar embutida uma denúncia, um retrato de uma sociedade e pode-se por meio dela reviver, relembrar e conhecer. Assim, é necessário muito cuidado e objetividade do docente ao escolher a música. Quando se fala do bioma Cerrado muito dele tem que ser conhecido e valorizado, no entanto muitos que moram dentro desse bioma muitas vezes nem sabe dessa importância. Mesmo os alunos da zona rural desconhecem o lugar que vive, não há por parte dos pais uma preocupação em explicar ou de mostrar o seu valor. Mas aí surge uma pergunta: Será que os pais, os familiares em geral conhecem o bioma Cerrado? Provavelmente não. E aí surge a necessidade da escola buscar meios de tornar esse bioma mais conhecido e valorizado, a fim da promoção de sua preservação e conservação.

Enfoques do Bioma cerrado e a importância do seu conhecimento para a sua preservação

"A educação para o ambiente é um fundamento para formar cidadãos comprometidos com a natureza" (SIQUEIRA; SILVA, 2012, p. 132). Quando se pensa no bioma Cerrado essa educação deve ter um percentual de importância maior, uma vez que o Cerrado brasileiro

por muito tempo foi desvalorizado e devido a sua localização quase dizimado. Sua planície de chapada favoreceu a sua destruição para a plantação mecanizada de grande escala. Pensar em educação voltada para o conhecimento da natureza requer uma visão além do livro didático. Sabemos bem que esse bioma é pouco retratado nos materiais didáticos e cabe ao professor buscar outros meios de trabalhá-lo.

A mídia, na era da informação, coloca prioridades à população, vende sonhos e realidades próprias. Cria uma sensibilização para outros biomas como a Amazônia e Mata Atlântica, fazendo com que os alunos tenham maior empatia com esses biomas distantes do que com o cerrado, que é a sua casa. A maioria dos alunos não consegue se identificar com seu bioma, não gosta dele, o acha feio e isso prejudica o desenvolvimento de afetividade com o meio em que vivem. Não existe por parte dos professores um ponto de vista positivo e afetivo em relação ao Cerrado, fato extremamente importante, pois suas opiniões refletem as visões que seus alunos terão desse bioma. A visão utilitarista é perigosa e pouco educativa (SIQUEIRA; SILVA, 2012, p. 135).

Ver o Cerrado apenas como algo a ser explorado e devastado deve ser uma ideia a ser desmitificada para a sua preservação e conservação e o professor tem um papel fundamental nessa desmistificação. É na escola que se desperta a consciência da necessidade de se preservar, cuidar e de agir, Vallerius (2015) salienta sobre o papel da escola.

> Mesmo correndo o risco de assentar-se confortavelmente sob a égide do lugar-comum, faz-se oportuno destacar que a escola consiste em um palco ímpar para o despertar/solidificar de consciências (pois não cremos que exista apenas uma) de qualquer espécie. Cremos que, se existe um espaço para, de fato, constituir-se no lócus adequado parauma transformação no pensar e no agir individual e coletivamente, este é e continuará sendo por um bom tempo, a escola, seja enquanto espaço físico (um local dedicado a "educar" as novas gerações), seja enquanto instituição (além do espaço físico, com um corpo de profissionais dedicados a isso) (VALLERIUS, 2015, p. 148 e 149).

A escola com seu corpo docente tem a capacidade de disseminar conhecimentos para além da sala de aula. Em relação ao Cerrado brasileiro é necessário um trabalho transdisciplinar por parte dos

professores uma vez que os livros didáticos não dão a relevância necessária a esse importante bioma. Vallerius (2015) fala dos discursos que permeiam a escola e da importância de um trabalho transdisciplinar sobre o cerrado.

> A escola é permeada por discursos, ideologias, informações, conhecimentos e saberes, que não ficam restritos aos sujeitos que ocupam os espaços de quem "ensina" e de quem "aprende". Todos estes elementos perpassam seu espaço e transpõem as paredes da sala de aula. Muito disto pode-se atribuir ao efeito multiplicador da ação docente, onde os estudantes são verdadeiros disseminadores das informações e conhecimentos recebidos na escola que, especialmente nos anos do ensino fundamental, se constitui como principal espaço de aprendizagem "formal". Diante disso, a forma como qualquer tema – e no caso mais específico e que nos diz respeito diretamente, o Cerrado – é abordado nela e por ela, possui uma dimensão nem sempre mensurável e torna-se fundamental um olhar transdisciplinar sobre suas questões, visto que nem sempre elas serão respondidas exclusivamente por uma das ciências compartimentadas do currículo escolar (VALLERIUS, 2015, p. 149).

O professor de Ciências Naturais, Arte e Língua portuguesa podem trabalhar com a temática Cerrado dentro do eixo Educação Ambiental e procurar por meios lúdicos disseminar a importância do bioma Cerrado e mostrar a importância da sua preservação e conservação.

A música Frutos da Terra dos compositores Genésio Tocantins e Hamilton Carneiro como ferramenta de estudo do Cerrado

A música Frutos da Terra escrita por Genésio Tocantins e Hamilton Carneiro e cantada por Marcelo Barra faz parte do CD REGIONAL. Ao longo de dois minutos e quarenta e dois segundos (2',42") o autor com sua melodia singela faz referência aos frutos da terra comuns no Bioma Cerrado.

Frutos da Terra
Genésio Tocantins & Hamilton Carneiro

Periquito tá roendo o coco da guariroba
Chuvinha de novembro amadurece a gabiroba
Passarinho voa aos bandos em cima do pé de manga
No cerrado é só sair e encher as mãos de pitanga

Tem guapeva lá no mato
No brejinho tem ingá
No campo tem curriola, murici e araçá
Tem uns pés de marmelada
Depois que passa a pinguela
Subindo pro cerradinho, mangaba e mama-cadela

Cajuzinho quem quiser é só ir buscar na serra
E não tem nada mais doce que araçá dessa terra
Manga, mangaba, jatobá, bacupari
Gravatá e araticum, olha o tempo do pequi

Tem guapeva lá no mato
No brejinho tem ingá
No campo tem curriola, murici e araçá
Tem uns pés de marmelada
Depois que passa a pinguela
Subindo pro cerradinho, mangaba e mama-cadela

Analisando a letra da música, percebe-se que ela tem vários aspectos importantes da regionalidade, que podem ser analisados e explorados observando alguns importantes elementos comuns do Cerrado, desde as características da vegetação ao ciclo da chuva e das frutas.

Os primeiros versos trazem uma mistura da fauna e da flora além de relembrar um fator comum do bioma Cerrado que é o ciclo da chuva que era tão determinado e esperado pelos lavradores para cultivar a terra. "Periquito está roendo o coco da guariroba", para os nativos do Cerrado a guariroba ou (gueiroba, *Syagrus oleracea*) é uma planta que tudo dela se aproveita. O coco possui uma castanha saborosa e do

tronco tiramos o palmito da guariroba, para os degustadores de um prato amargo não há nada melhor e as folhas são usadas para tampar os ninhos de galinhas e outras funções. Além de o coco servir de alimento para os pássaros porque possui uma coloração alaranjada e adocicada.

"Chuvinha de novembro amadurece a gabiroba", outro fruto saboroso, só que diferente da guariroba que é um coqueiro alto que chega a mais de dois metros de altura a gabiroba faz parte da vegetação rasteira do Cerrado brasileiro, um fruto redondo e adocicado que além de ser consumido direto do pé é usado para fazer licores e doces. No mês de novembro é o período que se encontra maduro porque ele já completou seu ciclo de maduração. Hoje é um fruto em extinção por ser uma vegetação rasteira os fazendeiros desmatam para plantar capim e ele em muitas regiões já desapareceu.

Nesses dois versos podemos trabalhar tanto a parte de flora com a da fauna do cerrado além de explorarmos a questão do ciclo da chuva que era tão determinado no cerrado, geralmente a chuva começava em setembro e se estendia até o mês de dezembro, em janeiro era comum o chamado veranico e reiniciava novamente e ia até março com as famosas enchentes de São José. Podermos usar esses versos em língua portuguesa para trabalharmos com rima: guariroba/ gabiroba.

"Passarinho voa aos bandos em cima do pé de manga", a passarada que no fim de tarde escolhe o alto das mangueiras para pousar e dormir, ao alvoorecer levantam voo e aos bandos fazem sua dança e seu canto que alegra os céus do cerrado brasileiro. Muitos pássaros hoje já nem existem mais, porque não tem uma vegetação para abrigá-los devido ao desmatamento que destruiu suas casas, seus ninhos, além da água que está cada dia mais desaparecendo e o uso excessivos de agrotóxicos que envenenam os pássaros. "No cerrado é só sair e encher as mãos de pitanga", pitanga é um fruto vermelho de pouca poupa e grande caroço, faz parte também da vegetação rasteira do cerrado, encontrado no meio do campo. Também um fruto que quase não se encontra mais, a invasão da agricultura está fazendo com que esse fruto desapareça.

"Tem guapeva lá no mato/ no brejinho tem ingá", para existir a guapeva é necessário ter mato, para existir o ingá é necessário que exista

o brejo. Aqui encontramos duas ricas características da vegetação do bioma cerrado. O mato onde tem árvores mais altas, não muito altas, porém com copas que fecham que se encontram e apresentam grande variedade de árvores como a aroeira, o baru, a sucupira e a guapeva que é uma árvore frutífera com um sabor e características peculiares, consumida in natura. Já o brejo é uma região alagada próxima aos buritis, conhecida como veredas, onde tem buriti tem água e onde tem água tem ingá um fruto em formato de vagem que só se encontra as margens de córregos e brejos. Como as matas desapareceram junto com elas foi a guapeva e está indo as veredas com seus pés de buritis e os ingás.

"No campo tem curriola, murici e araçá/Tem uns pés de marmelada". Outra vez o autor trás o campo como referência e podemos perceber a riqueza de frutos presentes nele, na sua maioria frutos de árvores de porte médio tão comum do bioma cerrado e outras de porte um pouco maior. A curriola é uma árvore grande que cresce até uns oito metros e dá um fruto saboroso, já o murici usado para colocar em pingas. A tão famosa "pinga com murici" e o araçá que muitos chamam de goiabinha do campo. São frutos com um sabor peculiar apreciados por quem mora na zona rural e desconhecido pela maioria por ser uma iguaria não divulgada e por isso não valorizada.

Nos pequenos sítios, nas fazendas de antigamente não tinha ponte para atravessar os rios e riachos, os moradores construíam pinguelas para atravessar de uma margem a outra. Os compositores Genésio Tocantins e Hamilton Carneiro fazem referência a essa construção no verso: "Depois que passa a pinguela". Depois dessa pinguela, na outra margem do córrego subindo um pouco encontrar outra vegetação do bioma Cerrado o chamado cerradinho e lá nesse cerradinho mais frutos típicos do Cerrado brasileiro. "Subindo pro cerradinho, mangaba e mama-cadela", furtos usados tanto para comer como para remédios, outra característica da flora do cerrado é o uso das plantas medicinais, a mama cadela é uma que se usa como remédio, muito procurada por quem conhece os seus benéficos.

"Cajuzinho quem quiser é só ir buscar na serra", podemos perceber nesse verso o quanto era comum encontrar esses frutos. "... é só ir buscar lá na serra", hoje essa realidade mudou completamente, para se encontra um cajuzinho do mato tem que andar longe, só se encontra em áreas preservadas que muitas vezes ficam em lugares distantes.

Os autores enaltecem o sabor do araçá do cerrado, a sua doçura que é maior do que de outros lugares. "Manga, mangaba, jatobá, bacupari/ Gravatá e araticum, olha o tempo do pequi", traz nesses versos outras plantas comuns do bioma cerrado na sua maioria desconhecidos principalmente dos mais jovens. Com exceção do pequi que é fruto um pouco mais comum os demais são pouco conhecidos. Permitir esse conhecimento e esse reconhecimento é permitir se debruçar diante do que é seu, do que te cerca daquilo que está em volta e passa despercebido pela maioria.

A riqueza de informações que essa música trás é impressionante, em poucas palavras os autores descrevem vários frutos da terra além de características da vegetação do Bioma Cerrado. O professor de Ciências da Natureza tem em mãos uma letra simples e rica, além de ter uma sonoridade bonita e agradável, a música é fácil de cantar. É muito conhecida, pois é a música tema de abertura do programa de TV " Frutos da Terra" exibido na TV Anhanguera. Ao mesmo tempo em que pode ser usada para apresentar o bioma Cerrado aos alunos. Usar a letra, cantá-la e trazer as imagens das plantas e da vegetação descrita permitirá agregar um conhecimento maior sobre esse importante bioma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências da Natureza e de Língua Portuguesa pode ser feito de uma forma transdicipslinar e contribuir para o conhecimento do bioma Cerrado. A música com suas melodias e suas letras variadas é uma forma de tornar possível esse conhecimento

além da sala de aula. Fazer uso da música "Frutos do Cerrado" como instrumento de conhecimento do bioma Cerrado é uma possibilidade que irá enriquecer as aulas.

Pensar em um ensino de Ciências lúdico é ter coragem de pesquisar e de estudar para a melhoria do ensino aprendizagem, para a motivação dos alunos e dos professores. Usar a música em sala de aula como enriquecimento do conteúdo sobre o bioma Cerrado é possibilitar trazer para os alunos em forma de uma letra de música cores, odores e sabores, além de promover um olhar da comunidade escolar para a natureza que os cerca.

REFERÊNCIAS

BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de; Zanella, Priscilla Guimarães; JORGE, Tania Cremonini de Araújo. **A MÚSICA PODE SER UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS? ANALISANDO CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA.** Revista Ensaio | Belo Horizonte; v.15 n. 01; p. 81-94, jan-abr, 2013.

MOREIRA, Ana Claudia; SANTOS, Halinna dos; COELHO, Irene S. **A MÚSICA NA SALA DE AULA - A MÚSICA COMO RECURSO DIDÁTICO**. UNISANTA Humanitas – p. 41-61; Vol. 3 nº 1, (2014).

SIQUEIRA, Domingas Cruvinel Batista de; SILVA, Marcos Antônio da. **Representação do cerrado nos livros didáticos na rede pública do estado de Goiás**. Educativa, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 131-142, jan./jun. 2012.

VALLERIUS, Daniel Mallmann. **E que tal o Cerrado, professor? Algumas reflexões sobre a construção de uma "consciência" de cerrado no ensino básico**. Revista Interface, Edição nº 09, junho de 2015 – p. 147-15

CAPÍTULO 11

A FOTOGRAFIA E A FLORA DO CERRADO. UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Delzimar Prates Alves[37]
Jeane Cristina Gomes Rotta[38]

Entendemos que o ensino de ciências, com um enfoque na educação ambiental, pode propiciar uma formação cidadã que valorize a leitura crítica do cotidiano e que envolva a compreensão de problemas sociais e ambientais. A preocupação com a temática ambiental é pertinente devido a degradação exacerbada do meio ambiente o que tem provocado uma crise ambiental (SILVEIRA; ALVES, 2008). Portanto, é necessário que os estudantes sejam conscientizados sobre essa problemática e sobre as relações existentes entre os indivíduos em sociedade e o meio ambiente; sendo estimulados a terem posturas e reflexão no sentido de buscarem soluções frente aos problemas que se apresentam em seu dia a dia (GOMES; MARCOMIN, 2015).

Nessa perspectiva de ensino os professores precisam utilizar uma didática que favoreça a reflexão crítica sobre como é possível contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável, democrática e responsável; possibilitando assim uma Educação

37 Delzimar Prates Alves: Licenciada em Ciências Naturais pela Universidade de Brasília (2009) e mestrado-profissionalizante em Ensino de Ciências pela Universidade de Brasília (2012). Professora da Secretaria de Educação do Distrito Federal. E-mail: delzimarprates@gmail.com

38 Jeane Cristina Gomes Rotta: Bacharel (1995) e licenciada em Química (2003) pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP). Mestrado em Química (1998) e doutorado em Ciências pela FFCLRP-USP (2003). Professora Associado II da Universidade de Brasília UnB - Campus Planaltina. E-mail:jeanerotta@gmail.com

Ambiental Crítica. Essa concepção de educação ambiental se difere do modelo de ensino tradicional, pois promove a visão que tanto estudantes, quanto os professores são atuantes no processo de transformações sociais (LIELL; BAYER, 2016).

Entre as estratégias didáticas utilizadas, que podem contribuir para a Educação Ambiental podemos destacar a fotografia (COSTA; SILVA, 2015). Pesquisa realizada com alunos das séries iniciais indicou que a fotografia no ensino de ciências pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades de observação dos fenômenos e objetos que são importantes para a formação de conceitos científicos (FARIA; CUNHA 2016). A fotografia como recurso didático possibilita que conteúdos teóricos sejam ensinados a partir da realidade dos estudantes, levando também a conscientização de que todos fazemos parte do contexto que compõe os problemas ambientais (SILVEIRA; ALVES, 2008).

Portanto, consideramos importante o desenvolvimento de estratégias didáticas como a fotografia, pois essa possibilita ao aluno um olhar e uma percepção que vai além da sala de aula e do livro didático, levando-o a descoberta e compreensão dos diferentes aspectos e características de plantas nativas do Cerrado, presentes no meio em que ele vive. Isso se justifica, pois, o bioma Cerrado é tratado nas aulas de ciências geralmente de modo descritivo e pouco contextualizado com o cotidiano dos alunos (BIZERRIL; FARIA, 2003).

Assim, quando falamos de um bioma como o Cerrado, que vem sofrendo ao longo dos anos várias ações antrópicas de transformação da sua vegetação (DIAS, 1992), fotografar pode ser um meio de despertar e inquietar os alunos para questões socioambientais relativas a ele. Principalmente, porque nossas crianças e jovens estão imersos na tecnologia e nos meios de comunicação e basta um celular à mão deles para que selfies e registros do dia a dia sejam feitos e imediatamente compartilhados nas redes sociais. Portanto, aliar isso ao ensino pode tornar as ciências mais relevante e atrativa aos alunos. Portanto, por que não os incentivar a observar e fotografar o ambiente a sua volta e assim estimulá-los a ter atitudes de preservação e conservação de animais e plantas?

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi utilizar a fotografia como recurso didático para auxiliar os alunos do sexto ano do ensino fundamental na compreensão e o no conhecimento de espécies da flora nativa do Cerrado, presentes na comunidade local, estimulando-os a discutirem e refletirem sobre a conservação deste bioma.

QUADRO TEÓRICO

Em meio a um ensino de ciências ainda baseado na memorização de fórmulas e conceitos, a fotografia permite um ensino mais lúdico favorecendo a apropriação do conhecimento (HOFSTATTER; OLIVEIRA, 2015). Em oficinas de fotografia desenvolvidas com jovens de uma comunidade para percepção dos problemas ambientais ali presentes, Morais (2004) observou que a fotografia contribuiu para valorização pessoal e a proteção do meio ambiente que esses jovens vivem.

Pesquisas indicam que a fotografia é um recurso didático adequada para educação ambiental, pois pode ser utilizado em atividades pedagógicas dentro ou fora da sala de aula do ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico e no ensino superior e possibilita um ensino de ciências mais questionador e reflexivo (WIETH, 2014, SILVEIRA; ALVES, 2008, HOFSTATTER; OLIVEIRA, 2015, MORAIS, 2004, SONOHATA; SABINO, 2015; GOMES; MARCOMIN, 2015).

A fotografia pode auxiliar a educação ambiental a alcançar seus objetivos, pois é capaz de sensibilizar os sujeitos para enxergar os vários problemas que o meio ambiente vem sofrendo com a ação humana (GOMES; MARCOMIN, 2015). Além de permitir maior participação dos alunos na reflexão sobre as questões ambientais e na interação com o ambiente (HOFSTATTER; OLIVEIRA, 2015). A importância pedagógica da fotografia para diversas áreas de ensino e a possibilidade desta promover a educação ambiental, também é salientada por Borges, Aranha e Sabino (2010, p.151):

> Observando a reação das pessoas comentando fotografias de revistas, calendários e outras mídias, pude perceber que sempre questionavam

> algo ou comentavam sobre a exuberância de um animal ou paisagem. A partir dessa sensibilização e curiosidade frente a fotografias da natureza surgiu a ideia de introduzi-las como instrumento para a educação ambiental.

A escola precisa promover ações que proporcionem aos estudantes a discussão e a reflexão sobre o meio no qual estão inseridos, preparando cidadãos que possam reivindicar de maneira consciente políticas públicas para a conservação e uso sustentável do Cerrado (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015).

> Faz-se necessário que essa educação se constitua num processo permanente, com um trabalho focado em uma dimensão ambiental que demanda a participação de todos os sujeitos do ambiente escolar e valoriza diversas formas de conhecimento. Pois desse processo se dá a gênese de novos atores com consciência local e planetária (p.10).

Para Bizerril e Farias (2003) o Cerrado é patrimônio natural do Distrito Federal e, portanto, a sua conservação é uma questão ambiental que merece ser destaca nas escolas dessa região. De acordo com os autores, em grande parte das escolas em que realizaram a pesquisa, o Cerrado é tratado por uma ou duas disciplinas. Quanto à metodologia de ensino utilizada para abordar esse tema as aulas tradicionais ainda são as mais utilizadas, embora de acordo com os autores, existe um esforço por parte dos professores na tentativa de diversificarem as estratégias metodológicas de ensino.

Portanto, a fotografia pode ser uma estratégia de ensino capaz de diversificar as abordagens de ensino tradicionais que parecem muitas vezes não contribuírem para a formação de um aluno mais crítico e consciente de sua participação na sociedade. Em estudo realizado com alunos do ensino médio, grupos de estudantes com acesso a imagens do Pantanal e da região de Bonito tiveram melhor resultado na compreensão da biodiversidade desse ecossistema do que grupos com acesso somente a linguagem oral e escrita. As imagens elevaram o nível de conhecimento dos alunos e aumentaram o interesse deles pelo conteúdo estudado (SONOHATA; SABINO, 2015).

Assim, a fotografia pode colaborar para o desenvolvimento de um sentimento de pertencimento do grupo com relação ao local que foi fotografado e o sujeito começa a pensar em ações locais de transformação social, podendo resultar em mudanças de atitudes para com o meio o qual vive (SILVEIRA; ALVES, 2008).

Apesar dessas evidências sobre como o uso de fotografias pode auxiliar para um ensino de ciências mais consciente e sobre nossa influência na preservação do meio ambiente, há poucas imagens do Cerrado, o segundo maior bioma do Brasil, nos livros didáticos de ciências (BIZERRIL, 2003). Segundo o autor, que analisou 31 livros de ciências do Ensino Fundamental, somente sete fotografias do Cerrado estavam presentes, destacando-se como exemplos da flora nativa os ipês, buritis e jacarandás.

Outro fato preocupante é o desconhecimento dos alunos sobre a biodiversidade presente no Cerrado. Isso fica evidenciado em pesquisa realizada por Bezerra e Nascimento (2015) com discentes do ensino fundamental que apontou que 70,51% desses alunos consideram a vegetação do Cerrado com aspectos feio e triste. Costa et al (2010, p. 318) também relata essa imagem equivocada que é difundida sobre o Cerrado:

> A imagem popularmente construída do Cerrado é a de um ambiente pobre em espécies animais e vegetais, caracterizado pela escassez de água e de nutrientes do solo e pela presença de plantas tortuosas e secas em razão das queimadas frequentes. As imagens divulgadas do bioma são estereotipadas e não revelam sua realidade, que apresenta vários cenários de belezas naturais.

Essa visão apresentada pelos alunos, apesar de distorcida, ainda é pouco discutida em sala de aula, havendo a necessidade de uma conscientização sobre a flora do Cerrado que pode ser usada para alimentação e fins medicinais (BIZERRIL, 2003). Portanto, é necessário um ensino que evidencie uma mudança de olhar sobre o bioma Cerrado e que propicie uma reflexão sobre a sua real biodiversidade e que estimule a preservação de sua flora e fauna. Nesse sentido, a fotografia pode contribuir para que haja uma mudança tanto do olhar sobre o bioma como na formação de atitudes e comportamentos nos sujeitos (BORGES; ARANHA; SABINO, 2010, p.156).

> Com base nos resultados, verificou-se a colaboração da fotografia no processo de aprendizado, ou seja, sua utilização como instrumento na educação ambiental teve grande influência nas turmas, pois aquelas onde as fotografias foram utilizadas como recurso apresentaram um melhor desempenho nas questões avaliativas. Foi levado aos alunos algo diferente, que chamou sua atenção e, então, se demonstraram problemas ambientais e a importância da Natureza.

Um outro aspecto, importante nesse contexto é a formação do professor para trabalhar a questão ambiental nas aulas, pois inúmeras vezes falta conhecimento para a abordagem dessas questões (LIELL; BAYER, 2016). Muitos professores relataram "que existem limitações para o desenvolvimento de temas como "cerrado" e "educação ambiental" na escola." (BIZERRIL; FARIAS, 2003, p.23). Para Liell e Bayer (2016) cursos de formação continuada podem ser efetivo para auxiliarem os professores no desenvolvimento dessa temática.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada com 63 alunos de duas turmas do Sexto Ano do Ensino Fundamental de uma escola Pública. A professora regente da turma, licenciada em Ciências Naturais, conduziu as atividades didáticas embasadas na metodologia utilizada por Mortimer e Scott (2002) que analisa a forma como os professores guiam as interações que resultam na produção de significados em salas de aula de ciências. Essa ferramenta analítica é baseada em cinco aspectos: "intenções do professor, conteúdo, abordagem comunicativa, padrão de interação e intervenções do professor" (MORTIMER; SCOTT, 2002 p.285).

Foram analisadas 10 aulas com duração de 45 minutos cada uma e essas aulas foram divididas em três sequências didáticas. Para simplificar a análise e discussão dos resultados a ferramenta analítica que analisa a interação em sala de aula será utilizada para as três sequências didáticas e não para as 10 aulas. As sequências didáticas foram identificadas como:

1- "*Explorando os conhecimentos dos alunos e expondo as ideias científicas"*, onde foi observada as concepções dos alunos sobre o Cerrado e seus problemas ambientais e apresentado os biomas brasileiros dando ênfase ao Cerrado.

2- "*Conduzindo os estudantes no trabalho com as ideias científicas*" na qual realizou-se a formação e orientação dos doze grupos compostos por cinco estudantes de duas turmas de sexto ano para definição da planta do Cerrado a ser fotografada.

3- "*Apoio aos estudantes para aplicarem as ideias científicas ensinadas*" em que os alunos trouxeram as fotos que fizeram das plantas em mídias removíveis ou no próprio celular e a professora fez a revelação das fotos e auxiliou na pesquisa com informações sobre a planta escolhida. Ao final foi efetuada a exposição das fotografias para a classe e socialização da pesquisa.

Cada grupo fotografou até três imagens de cada planta e os grupos serão identificados como grupo 1, 2, 3 e assim sucessivamente. As turmas de sextos anos serão mencionadas como turma 1 (T1) e turma 2 (T2) e para identificação T1G1 se refere, por exemplo, ao grupo 1 da turma 1. As regiões nas quais os alunos fizeram as fotos foram de Planaltina (DF) até as regiões próximas ás cidades como Formosa (GO) e Planaltina (GO).

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira sequência didática "*Explorando os conhecimentos dos alunos e expondo as ideias científicas*" foi composta por três aulas e iniciou-se com a professora realizando questionamentos aos estudantes para conhecer as suas concepções sobre as espécies nativas do Cerrado e os danos ambientais que esse bioma sofre devido as ações antrópicas. A abordagem comunicativa da professora é interativa propiciando a participação dos alunos a partir de suas concepções sobre o Cerrado e dialógica, pois alunos e professor discutem diferentes pontos de vista. Quanto ao padrão de interação podemos considerar nessa etapa como

I-R-A, pois a professora iniciou um tema e obteve as respostas dos alunos que foram sendo melhor explicitadas pela professora. De acordo com Mortimer e Scott (2002, p. 288) quanto padrão de interação:

> O mais comum são as tríades I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor), mas outros padrões também podem ser observados. Por exemplos, em algumas interações o professor apenas sustenta a elaboração de um enunciado pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o aluno acabou de falar, ou fornecem um feedback para que o estudantes elabore um pouco essa fala. Essas interações geram cadeias de turnos não triádicas do tipo I-R-P-R-P... ou I-RF-R-F.... onde P significa uma ação discursiva de permitir o prosseguimento da fala do aluno e F um feedback para que o aluno elabore um pouco mais sua fala.

Em seguida, foram apresentados slides sobre os biomas brasileiros dando ênfase ao Cerrado e discutindo-se aspectos como a sua localização, características das plantas, principais espécies de flora e fauna e os impactos da ação antrópica. Nesse momento, a abordagem comunicativa da professora foi Não-Interativa/Dialógica, uma vez que durante a apresentação dos slides ela reconsiderou os vários pontos de vista anteriormente apresentados pelos alunos e destacou as similaridades e diferenças com os conceitos científicos. Foram apresentados seis vídeos produzidos pelo programa Globo Repórter com duração entre cinco e dez minutos que traziam informações sobre a vegetação do bioma Cerrado (buritis, pequi, cagaita). Os vídeos abordavam o uso alimentício dessa vegetação, alguns animais presentes nesse bioma como tamanduá-bandeira, onça parda, suçuarana, bem como os impactos ambientais sofridos no bioma pela agricultura e pecuária.

Aqui foi possível observar uma abordagem Interativa de autoridade, onde a professora por meio de perguntas e respostas orienta os estudantes na conclusão sobre a grande biodiversidade presente no Cerrado e consequentemente na importância de sua preservação mediante ações e reflexões que contribuam para a manutenção de sua flora e fauna.

Observasse que a concepção de educação ambiental procura desenvolver nesse início é diferente do modelo de ensino tradicional, pois pretende durante as suas falas e intervenções enfatizar a tomada

de consciência dos alunos para os problemas ambientais. Liell e Bayer (2016) enfatizam que os professores precisam conscientizar os estudantes que no processo de transformações sociais todos são atuantes.

Os aspectos principais dessa primeira sequência didática podem ser sintetizados no Quadro 1 considerando os cinco aspectos da análise de Mortimer e Scott (2002):

Quadro 1 - Explorando os conhecimentos dos alunos e expondo as ideias científicas.

Intenções da professora	- Conhecer as concepções dos estudantes sobre o bioma Cerrado e impactos ambientais. - Disponibilizar as ideias científicas através de slides e vídeos no plano social da sala de aula.
Conteúdo	- Descrição sobre os biomas focando no Cerrado
Abordagem	- Interativo/dialógico, Não-interativo/dialógico e Interativo / de autoridade
Padrões de interação	- I-R-A e I-R-F-R-F
Formas de intervenção	- Identificar as ideias dos estudantes; formular questões instrucionais e introduzir termos novos.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na segunda sequência didática "*Conduzindo os estudantes no trabalho com as ideias científicas"* foram utilizadas duas aulas nas quais os alunos se reuniram em grupos compostos por cinco alunos e escolheram uma planta nativa do Cerrado para fotografar e falar sobre ela. Inicialmente, a professora realizou uma discussão Interativa e Dialógica sobre quais plantas conheciam e quais estavam mais próximas de suas residências e nesse momento sua interação com os estudantes foi I-RF-R-F, pois os estimulava a falarem mais sobre o assunto em questão e a relacionarem com os vídeos e slides apresentados na sequência didática anterior.

Em uma abordagem comunicativa não–Interativa e Dialógica a professora orientou os grupos para que escolhessem plantas diferentes que estão presentes no Cerrado; e para que as fotografassem evidenciando sua morfologia: troncos, folhas, frutos, afim de poderem observar algumas características típicas de plantas do Cerrado. Os

estudantes foram orientados a utilizarem seus celulares para realizarem as fotos que foram feitas fora do ambiente escolar. O Quadro 2 apresenta os cinco aspectos da análise de interação da professora em sala de aula nessa segunda sequência didática.

Quadro 2 - Conduzindo os estudantes no trabalho com as ideias científicas.

Intenções da professora	- Adequar o ambiente de sala de aula para que os alunos possam falar e pensar com as novas ideias científicas, em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe.
Conteúdo	Enfocar a flora do Cerrado
Abordagem	Interativo/dialógico e Não-interativo/dialógico
Padrões de interação	I-R-A e I-R-F-R-F
Formas de intervenção	Identificar as ideias dos estudantes e rever as atividades de uma aula anterior.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Um ensino de ciências que promova uma reflexão sobre a real biodiversidade do ambiente onde os estudantes vivem e que estimule a preservação de sua flora e fauna pode ser favorecido com o uso de fotografias (BORGES, ARANHA; SABINO, 2010). Portanto, estimular os estudantes á fotografarem a flora do cerrado presente em seu cotidiano, pode contribuir para que haja uma mudança tanto do olhar sobre o bioma, como na formação de atitudes e comportamentos que contribua para a preservação desse bioma.

Costa et al, (2010) discutem que muitas vezes, as disciplinas de Ciências e Geografia não promovem com os alunos as discussões sobre como determinados fenômenos ocorrem e o ensino se limita a "um conjunto de fatos, descrição de fenômenos, enunciados e teorias" (p.319). Para os autores isto pode acarretar em um distanciamento da matéria ensinada com a realidade dos alunos.

A última sequência didática "*Apoio aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas*" foi a mais extensa. Em um primeiro momento os alunos trouxeram as fotos que fizeram das plantas em mídias removíveis ou no próprio celular e apresentaram para professora e para os demais colegas de sala. Em seguida, realizaram uma pesquisa usando

a internet móvel dos seus celulares e livros, buscando informações sobre a espécie escolhida como: nome científico, nome popular, localização, características e curiosidades. A interação comunicativa da professora foi Dialógica e Interativa, pois ela considerou o que os estudantes tinham a dizer a partir do seu próprio ponto de vista e vários conhecimentos científicos, obtidos pela pesquisa, foram discutidos em conjunto com os alunos.

Após essa etapa os alunos fixaram as imagens em folhas A4 e descreveram características da planta selecionada. Foram fotografadas dez espécies diferentes de plantas do Cerrado: Pequi, Ipê-amarelo, Ipê-rosa, Buriti, Araticum, Cagaita, Sucupira-branca, Caliandra e Gueroba.

O Pequi foi uma das espécies com mais registros. Três grupos fizeram registro dela e o grupo T2G5 trouxe uma característica das plantas do Cerrado que foi os troncos retorcidos do Pequi. De acordo com Costa et al (2010) esse aspecto das plantas é o mais destaco em livros didáticos de Ensino Fundamental que discutem a temática.

> Mas o que mais se destaca nos livros é a aparência seca, de árvores baixas com casca grossa e troncos retorcidos. Em relação à fisiologia, a presença de raízes profundas para atingir o lençol freático é mencionada com frequência (Gewandsznajder, 2004; Adas, 2006; Apostila Sistema Positivo, 2006a, b). Os temas conservação e biodiversidade, apesar de serem encontrados em todos os livros, são pouco aprofundados e geralmente estão restritos a poucas linhas do texto. São destacadas a devastação do bioma e a necessidade de preservação. Apenas um livro (Gewandsznajder, 2004) enfatiza a necessidade de preservação com a criação de Unidades de Conservação, como parques e reservas. (COSTA et al, 2010).

Acredita-se que a escolha dessa espécie pelos alunos por ser devido a sua ocorrência ser muito comum na região e por fazer parte da alimentação das pessoas. Em pesquisa feita por Bezerra e Nascimento (2015), com objetivo de avaliar o conhecimento de alunos do Ensino Fundamental sobre o bioma Cerrado, o pequizeiro foi a espécie da flora mais conhecida pelos discentes**.** Outro grupo, T2G1, trouxe características específicas das plantas do Cerrado como a camada de cortiça presente no Araticum.

> O pequizeiro (Caryocar brasiliense) foi a espécie da flora mais apontada pelos discentes com 89 citações (14,54%), seguida da seringueira (Hevea brasiliensis), árvore endêmica da região amazônica. Outras espécies vegetais também citadas são frequentemente apresentadas nos livros didáticos e programas televisivos, como o pau-terra, a seringueira, a lobeira e o jatobá e mesmo de uso em medicações caseira, como é o caso do barbatimão que possui diversos usos pela medicina popular (BEZERRA, NASCIMENTO, 2015, p.15).

Esses registros demonstram como o uso da fotografia pode ajudar na aprendizagem de características específicas de plantas do Cerrado como, por exemplo, a adaptação das árvores com as cascas grossas de cortiça que servem como proteção contra o fogo. Segundo Borges, Aranha e Sabino (2010) "a fotografia é uma excelente opção, pois vem sensibilizar, com a beleza de seus componentes, e ensinar por meio das informações contidas nela ou que podemos extrair do seu conteúdo." (p.150).

Assim, a fotografia foi um instrumento que possibilitou os alunos visualizarem no ambiente em que vivem características das espécies do Cerrado que estão ausentes em seus livros didáticos, pois de acordo com Bizerril (2003) os livros trazem poucas imagens desse bioma, praticamente ignorando a biodiversidade existente na flora do Cerrado.

O grupo T2G3 tirou as fotos na região de Planaltina localizado no Córrego do Atoleiro e registraram a imagem da planta inteira, um Buriti, e de seus frutos. O que chamou a atenção desse grupo foi a presença dessa espécie em um ambiente que sofre com a ação antrópica e a pressão urbana. Isso conduziu os estudantes a refletirem sobre as nossas ações, como seres humanos, sobre o ambiente em que vivemos e quais podem ser as consequências para a biodiversidade do Cerrado. Segundo Gomes e Marcomin (2015), a fotografia pode ser um meio de sensibilização dos sujeitos que proporciona um olhar em relação aos vários problemas que o meio ambiente vem sofrendo com a ação antrópica. Assim, o registro feito pelos alunos em uma área degradada demonstra o olhar deles sobre uma região que ainda expõe indícios de espécies nativas que precisam ser preservadas principalmente por ser uma região que está presente nascentes de muitos rios, além de

ser cortado pelas bacias hidrográficas do São Francisco, da Prata e de Tocantins.

Sobre a Sucupira-branca os alunos trouxeram informações sobre a planta como seu uso medicinal no combate a doenças e também trouxeram as sementes dessa espécie para mostrar aos colegas. Quanto a Gueroba os alunos salientaram que essa planta é consumida na alimentação deles. Acreditamos que essas discussões apresentam indícios de uma reflexão sobre as espécies da flora nativa e sua importância também para a sobrevivência da fauna, favorecendo o dialogo de conteúdos científicos aplicados no contexto em que vivem esses alunos.

Nesse momento, as interações foram interativas/dialógicas, pois a sala toda queria apresentar suas pesquisas e propor soluções que minimizem a degradação ambiental e a professora orientava e organizava os conteúdos que estavam sendo discutidos.

Um outro grupo G_7T_1 registrou um Ipê-amarelo nas proximidades da escola em meio a um local cheio de residências, e isso permitiu aos alunos observarem o que estava presente em torno deles e aplicarem aquele conhecimento apreendido em sala de aula. Para Silveira e Alves (2008) observar a fotografia pode gerar um sentimento de pertencimento do grupo com relação ao local que foi fotografado o que pode gerar a intenção de preservação do ambiente no qual se está inserido.

Ao final, essa sequência didática possibilitou não apenas atingir o objetivo dessa proposta que foi conscientizar os alunos sobre a importância da preservação ambiental do Cerrado, como também o desenvolvimento de conceitos atitudinais e procedimentais. Para Borges, Aranha e Sabino (2010, p.157):

> Este instrumento deve ser utilizado durante as aulas para dar explicações, exemplificar, provocar dúvidas e questionamentos, sensibilizar, e para qualquer outra finalidade que o educador ache conveniente, pois a fotografia é um recurso que pode ser inserido no dia-a-dia escolar de diversas maneiras, além de ser extremamente versátil, podendo moldar-se às necessidades de cada professor.

Os alunos conseguiram se apropriar de conceitos científicos que lhe permitiram identificar as principais espécies da flora nativa no Cerrado, presente em seu ambiente. Bem como, compreender a importância da conservação desse Bioma devido a sua rica flora e fauna, percebendo a inter-relação entre todas as espécies presentes e como as ações antrópicas podem fragilizar esse equilíbrio. Como encerramento, os alunos das duas turmas apresentaram seus trabalhos no VI Circuito de Ciências das Escolas da Rede Pública do Distrito Federal - etapa regional tomaram como iniciativa para evitar a degradação do ambiente, explicando aos visitantes a importância da preservação ambiental e de conhecermos as plantas que estão presentes em nosso cotidiano.

O quadro 3, resume as interações promovidas pela professora nessa terceira etapa.

Quadro 3 - Apoio aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas.

Intenções da professora	- Promover a pesquisa em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe. - Aplicar os conceitos aprendidos sobre as espécies da flora que compõe o Cerrado e compreender a necessidade da preservação desse bioma.
Conteúdo	-Descrição e explicação empírica das plantas do cerrado -Generalização dos conceitos.
Abordagem	Interativo/dialógico, Não-interativo/dialógico e Interativo / de autoridade
Padrões de interação	I-R-A, I-R-F-R-F e I-R-F-R-P
Formas de intervenção	-Solicita aos estudantes que escrevam suas pesquisas e verifica se há consenso entre todos sobre o que estão aprendendo sobre a importância da preservação ambiental. -Faz uma síntese dos principais significados aprendidos pelos alunos

Fonte: Elaborado pelas autoras.

CONCLUSÃO

Considerando as potencialidades do uso da fotografia como instrumento de educação ambiental, usá-la em sala de aula pode trazer tanto uma sensibilização maior para atitudes de preservação do bioma como suprir possíveis deficiências que o material didático ainda apresenta. Principalmente em uma localidade (Planaltina-DF) em que a vegetação típica do Cerrado apresenta-se muito próxima da população como nos parques (parque Sucupira), ipês na área urbana e onde se localiza uma importante microbacia que é o Córrego do Atoleiro. Local onde a vegetação nativa está sendo retirada para introdução da agricultura e de moradias destruindo o habitat de várias espécies da fauna e flora (QUEIROZ, 2012). Assim, torna-se relevante estimular atitudes de valorização do ambiente que os cerca, conforme já discutidos por pesquisas realizadas anteriormente (BORGES; ARANHA; SABINO, 2010) que demonstraram que o uso de fotografias foi efetivo tanto para o Ensino Fundamental regular quanto para o Ensino de Jovens e Adultos.

Portanto, instrumentos como a fotografia se torna relevante neste contexto porque pode provocar um novo olhar nos alunos, tanto para as questões que envolvem a ação do homem sobre o ambiente como para uma aquisição de conhecimentos científicos sobre as características da vegetação presente no local. Assim, foi possível observar que fotografar pode auxiliar no processo de Educação Ambiental em que almejamos cidadãos mais conscientes e ativos na comunidade em que vivem. Bem como, possibilitou a apropriação de conteúdos sobre o Cerrado. Assim, foi possível estimular os estudantes a observar mais os problemas locais e ao identificarem essas situações desenvolverem atitudes de proteção e conservação, a partir da percepção de que estamos integrados com a natureza.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, R.G.; NASCIMENTO, L.M.C.T. Concepções do bioma Cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa- Goiás. **Revista Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, 8 (1), p. 8-21, 2015.

BIZERRIL, M. X. A. O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Revista Ciência Hoje**, 32 (192), p. 56-60, 2003.

BIZERRRIL, M. X. A.; Faria, D. S. A escola e a conservação do Cerrado: uma análise no ensino fundamental do Distrito Federal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 10, p.19-31. 2003.

BORGES, M. D.; ARANHA, J. M.; SABINO, J. A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental. **Revista Ciência e Educação**, 16, p. 149-161, 2010.

COSTA, T. B.; SANTOS, M. P.; LARANJEIRAS, D. O.; GUIMARÃES, L. D. A visão do bioma Cerrado no Ensino Fundamental do município de Goiânia e sua relação com os livros didáticos utilizados como instrumento de ensino. **Revista Polyphonía**, v. 21/1, 2010.

COSTA, E. K. S.; SILVA, T. G. A. Ensino de ciências: a utilização da produção fotográfica por estudantes do fundamental II, para registros entomológicos. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, Pernambuco, 2015.

DIAS, B. F. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. In Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Funatura-Ibama, Brasília, p.11-25, 1992.

FARIA, F. C.; CUNHA, M. B. 'Olha o passarinho!' A fotografia no Ensino de ciências. **Revista Acta Scientiarum**, 38 (1), p. 57-64, 2016.

GOMES, B. A.; MARCOMIN, F. E. A fotografia como recurso sensibilizador em/para educação ambiental. **AmbientalMente sustentable*:* Revista científica galego- lusófona de educación ambiental**. 20, (2), p. 571-582, 2015.

HOFSTATTER, L. J.; OLIVEIRA, H. T. Olhares perceptivos: usos e sentidos da fotografia na educação ambiental. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, 10 (2), p 91-108, 2015.

LIELL, C. C.; BAYER, A. Projetos interdisciplinares: uma alternativa para o trabalho com temas ambientais nas aulas de matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 9(2), 329-347, 2016.

MORAIS, F. M. R. **Educação e fotografia: contribuições à percepção de problemas ambientais**. 309 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, 7 (3), p. 283-306, 2002.

SILVEIRA, L. S.; ALVES, I. V. O uso da fotografia na educação ambiental: tecendo considerações. **Revista Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, p. 125- 146, 2008.

SONOHATA, R. I.; SABINO, J. Uso da fotografia para compreensão de elementos da biodiversidade Pantanal e da Região de Bonito. **Revista Unopar Científica: Ciências Humanas e Educação**, v. 16, p. 477-444, 2015.

QUEIROZ, R. R. **Os impactos da ação antrópica sobre a microbacia hidrográfica do Córrego do Atoleiro**. 2012. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)- Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2012.

WIETH, S. H. As potencialidades pedagógicas da fotografia como interface entre as mídias, tecnologias, o ensino e a aprendizagem da biologia. In: X ANPED Sul, Florianópolis, 2014.

CAPÍTULO 12

DIÁLOGOS E CONTRIBUIÇÕES PARA CO-FORMAÇÃO DOCENTE: ESPAÇOS DISCURSIVOS DE TROCA ENTRE CAMPOS IDEOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Maria Cristina Ribeiro Cohen[39]

> *"[...] o centro organizador de toda enunciação de toda expressão, não é interior, mas exterior: está situado no meio social que envolve o indivíduo"*
> (BAKHTIN 1986, p. 121).

CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÕES - *DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO PARA A DOCÊNCIA*

> O **estágio** é "[...] um tempo de aprendizado que, através de um **período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício**" (PARECER CNE/CP 28/2001: 10)[40].

Consideramos, por conseguinte, como um dos maiores desafios, o de envolver licenciandos de um curso noturno no componente curricular *Orientação e Supervisão ao Estágio Supervisionado Obrigatório I*, a partir do 5º período[41] da matriz curricular, por diversas percepções. Dentre elas, destacamos: desinteresse pelo exercício da docência,

39 Graduada em Biologia pelo Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde/UFRJ e doutora em Educação em Ciências e Saúde – NUTES/UFRJ. Exerce atividades na Universidade Federal do Triângulo Mineiro/ UFTM. E-mail: criscohen@gmail.com

40 Grifos nossos.

41 Após ter cumprido os pré-requisitos pedagógicos previstos nos períodos anteriores.

ausência ou reduzido empenho no cumprimento da carga horária mínima prevista pelas diretrizes curriculares nacionais, dificuldades no entendimento e realização das atividades com orientação teórica e as atividades em contextos não escolares [atividades práticas], dificuldades de leitura do material bibliográfico disponibilizado e com a escritura de diários de campo [diário de bordo], além de forte envolvimento por ocupações vinculadas às tarefas executadas por biólogos – por conta da implicação de estudantes matriculados em um curso de licenciatura plena em inúmeros cursos voltados para perícia criminal, genética forense e seus congêneres, dentre outros.

Como afirma Barzano (2008), as universidades brasileiras, em geral, estão formando docentes para atuarem em um único modelo de instituição de ensino, enquanto que há diversos outros espaços diretamente associados ao ensino de ciências/biologia que possibilitam ampliar a área de atuação profissional. Ainda de acordo com o autor (2008, p 3):

> ...chama-se a atenção de que as ementas das disciplinas desta área, na maioria das universidades brasileiras, privilegiam a escola como espaço para que os licenciandos desenvolvam as atividades do estágio supervisionado. Sendo assim, esses alunos, futuros professores, estarão se formando ainda, apenas para atuarem em um modelo de instituição de ensino.

A proposição de múltiplas atividades em *espaços educativos não formais* manifesta-se a partir da preocupação da professora orientadora e autora da investigação com relação à formação inicial e atuação dos futuros docentes. Tal inquietação tem nos levado ao aprofundamento de questões de entrelaçamento com o *estágio supervisionado em contextos não escolares* para buscarmos entender como tem sido (i) realizada a formação inicial e (ii) as propostas de ações de observação e intervenção em diferentes instituições museológicas ofertadas na região e arredores.

DA PROPOSTA DO COMPONENTE CURRICULAR ORIENTAÇÃO E SUPERVISÃO AO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO I

O componente curricular divide-se em teoria e prática, tendo 15 horas em atividades em sala de aula [Orientação ao Estágio Supervisionado I - componente curricular obrigatório com 1 h/a semanal] e 105 horas com atividades em espaços não formais de educação [Estágio Supervisionado I - componente curricular obrigatório com 7 h/a por semana], totalizando 120 horas [15 semanas][42]. O conteúdo programático busca caracterizar os espaços educativos formais além de não formais e identificar os papéis atribuídos aos sujeitos presentes nos diferentes contextos educativos.

EDUCAÇÃO FORMAL, INFORMAL E NÃO FORMAL: *DEFININDO ALGUNS CONCEITOS*

Segundo Gohn (1999) e Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), a educação enquanto forma de ensino-aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos sujeitos e pode ser entendida em três diferentes configurações: educação escolar formal desenvolvida nas escolas; educação informal, conduzida pelos familiares e no convívio com amigos, ou seja, aquela que decorre de processos cotidianos, espontâneos; e a educação não formal, que ocorre quando *existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar*[43].

42 Na Instituição de Ensino Superior são ofertados pela matriz curricular, quatro estágios supervisionados obrigatórios ao longo dos dois últimos anos da graduação, um em cada semestre acadêmico, totalizando 480 horas. O objetivo principal destes estágios é propiciar uma gradual inserção dos licenciandos nos ambientes e nas práticas escolares, através de observações e planejamento de atividades em espaços não formais e formais, de observações de ações formativas, de acompanhamento com os professores orientadores, de acompanhamento dos professores regentes (supervisores), leitura e discussão de textos com os professores orientadores. Os estágios pretendem intensificar ao longo dos semestres, o contato de licenciandos com variados espaços educativos e com os referenciais teóricos que permeiam os campos da Educação e do Ensino de Ciências e Biologia.

43 Grifos nossos.

Portanto, as ações e processos educativos que ocorrem fora do ambiente escolar são comumente denominados pela expressão de origem anglo-saxônica *Educação Não Formal*. No entanto, antes de serem classificadas como "*Educação Não Formal*", as atividades desenvolvidas com o objetivo de reforçar a aprendizagem escolar realizadas em ambientes tais como bibliotecas, cinemas, teatros e espaço esportivos, eram chamadas de 'extraescolares' (FÁVERO 2007, p 614).

Seu uso no Brasil, segundo Cazelli apud Marandino et al. (2008: 13), nos remete às influências anglo-saxônica e lusofônica:

> [...] os autores de língua inglesa usam os termos informal science education e informal science learning para todo o tipo de educação em ciências que usualmente acontece em lugares como museus de ciência e tecnologia, science centers, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho, em casa etc. Já os de língua portuguesa subdividem a educação em ciências fora da escola em dois subgrupos: educação não-formal e informal, sendo o último relativo aos ambientes cotidianos familiares, de trabalho, do clube etc.).

O "International Council of Museums" [ICOM] define museu como "uma instituição que adquire, conserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio, com fins de estudo, educação e deleite". De acordo com Castro (2015), o foco da educação museal volta-se para "o objeto musealizado, o espaço ou território do museu, integrando conceitos de cultura, memória, patrimônio e sociedade".

CARACTERIZAÇÃO DE ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS

Ao explicitar as vivências em espaços educativos não formais que podem subsidiar as futuras escolhas profissionais, apresentamos de modo sucinto, aspectos conceituais da educação em instituições museológicas, que a partir da definição do Conselho Internacional de Museus/ICOM (2004), são identificados como:

> *(...) uma instituição permanente, sem fins lucrativos a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos materiais do homem e seu entorno para a educação e deleite do público que o visita (...) inclui as instituições que conservam coleções e exibem exemplares vivos de vegetais e animais, como os jardins botânicos e zoológicos, aquários e viveiros.*

Considerados, por conseguinte, como espaços de educação não formal[44], esses locais possuem forma própria de desenvolver as dimensões comunicativa, educativa e de pesquisa. Museus, Jardins Botânicos e Jardins Zoológicos, Parques Naturais [Áreas de Proteção Ambiental], Bibliotecas [e brinquedotecas], Arquivo Público Municipal e Fundações Culturais são alguns exemplos dos espaços que promovem ações educativas.

A CO-FORMAÇÃO PARA A ATUAÇÃO DOCENTE – CONTEXTO NÃO FORMAL E FORMAL

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), os espaços educativos não escolares na área das ciências ganharam mais importância à medida que o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade aumentava, assim como a necessidade de "alfabetizar" cientificamente os diferentes estratos sociais. Estes contextos, ao atingir um público heterogêneo e possibilitar relações diversas com o ensino de ciências e/ou biologia, contribuem para divulgação e difusão dos conhecimentos científicos com explicações sobre diversas áreas assim como a prestação de serviços socioambientais não impetrados pelo poder público. Assim sendo, compreendemos a educação não formal como a que proporciona a aprendizagem de conceitos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades desenvolvem-se de forma bem direcionada e com objetivos definidos.

44 Essa distinção busca diferenciá-los das experiências formais de educação, como aquelas desenvolvidas no campo escolar e das experiências informais associadas aos ambientes cotidianos familiares, de trabalho, do clube etc, de um modo geral.

Assim sendo, as ações formativas executadas ao longo dos semestres acadêmicos constam de fases distintas; dentre elas, destacam-se: observação de distintos contextos, interações sócio verbais, apropriação e (re)significação de sentidos além das produções discursivas (textuais e imagéticas), ao buscarmos atender aos objetivos a serem alcançados no desenvolvimento do componente curricular *Orientação e e Supervisão ao Estágio Supervisionado I:* (i) conhecer, de forma abrangente, contextos educativos diversificados em que o ensino de ciências e biologia se faz presente; (ii) identificar dificuldades das realidades científica e cotidiana dos espaços educativos; (iii) promover o olhar crítico quanto às peculiaridades significativas de ensino observadas nos diferentes contextos, buscando relacionar concepções de ensino com práticas pedagógicas; (iv) estimular o pensamento quanto à realização de alternativas de ensino em substituição ao naturalizado no cotidiano escolar; (iv) desenvolver uma postura investigativa e olhar analítico frente a estas modalidades, comparando-as entre si e com os estudos descritos na literatura; (v) além de ampliar a experiência no campo docente, viabilizando vivências em espaços educativos formais e não formais que poderão subsidiar as futuras escolhas profissionais.

A IMPORTÂNCIA DO ELEMENTO *ALTERIDADE* NA CONSTITUIÇÃO DA PRODUÇÃO DISCURSIVA

Como citado por Bakhtin (1979/2003), é na relação com a *alteridade* que os indivíduos se constituem. O ser se reflete no outro, refrata-se. A partir do momento em que o indivíduo se constitui, ele também se altera, constantemente. *E este processo (...) é algo que se consolida socialmente, através das interações, das palavras, dos signos. (...).* Portanto, na visão bakthiniana, a *alteridade* é condição de identidade – os outros constituem dialogicamente o *eu* que se transforma dialogicamente num outro *de novos eus* (FARACO, 2001, p. 125). É na *alteridade* que o ser humano se define, pois o outro é imprescindível para sua concepção. Ou seja, a *alteridade* precede e é constitutiva da identidade. O fato é que

há uma limitação intransponível no meu olhar que só o outro pode preencher. Nos apontamentos para a reformulação do livro sobre Dostoievski, esses pressupostos estão presentes:

> *[...] A morte absoluta (o não-ser) é o estado de não ser ouvido, de não ser reconhecido, de não ser lembrado. [...]. Ser significa ser para o outro e, através dele, para si. O homem não tem um território interior soberano, está todo e sempre na fronteira; olhando para dentro de si ele olha o outro nos olhos ou com os olhos do outro* (BAKHTIN 1979/2003, p. 341).

TODO O DISCURSO SE DÁ E SE ORGANIZA EM FUNÇÃO DO OUTRO; ISTO É, A PARTIR DA NOÇÃO DO OUTRO

De acordo com Bakhtin (2017):

> *Nesse encontro dialógico de duas culturas, elas não se fundem nem se confundem; cada uma mantém a sua unidade e a sua integridade aberta, mas elas se enriquecem mutuamente... Só nos falta a ousadia científica, investigatória, sem a qual não conseguiremos nos colocar nas alturas nem descer às profundezas* (BAKHTIN 2017, p. 19).

Monteiro, Gouvêa e Martins (2009) apontam que os professores formados tradicionalmente para atuação no sistema formal de ensino estão diante de desafios rumo à construção de ações que envolvam também os espaços não formais. Nesse sentido, há uma intencionalidade, como professora responsável pelo estágio supervisionado, em olhar para os espaços não formais de educação em Ciências e para outros centros de manifestações culturais, no encontro de perspectivas, de enfoques de conhecimento, de diálogo entre os saberes.

Em decorrência do exposto, a motivação para a reflexão origina-se de ações formativas desenvolvidas no estágio curricular supervisionado no curso de licenciatura em ciências biológicas de uma Instituição Pública de Ensino Superior, localizada da região sudeste do país.

Os resultados apontados em estudos precedentes[45] (COHEN, 2017 e 2018) fornecem um cenário preocupante sobre os museus (re)conhecidos e/ou frequentados por licenciandos e ratifica a discussão proposta em Brasil (2009), a partir das tipologias discutidas. Primeiramente, os enunciados ressaltam "*Museu como lugar de memória – o lugar social da memória*"; em seguida, "*Museu como espaço de pesquisa e produção de conhecimento – o visível e o invisível no museu*" e de modo incipiente, os significados de "*Museu como espaços de cidadania – os museus e seu público*".

Bakhtin (1979/2003) afirma que "*é impossível alguém defender sua posição sem correlacioná-la a outras posições*", o que nos faz refletir sobre o processo de construção da identidade do sujeito, cujos pensamentos, opiniões, visões de mundo, consciência etc. se constituem e se elaboram a partir de relações dialógicas e valorativas com outros sujeitos, opiniões e dizeres.

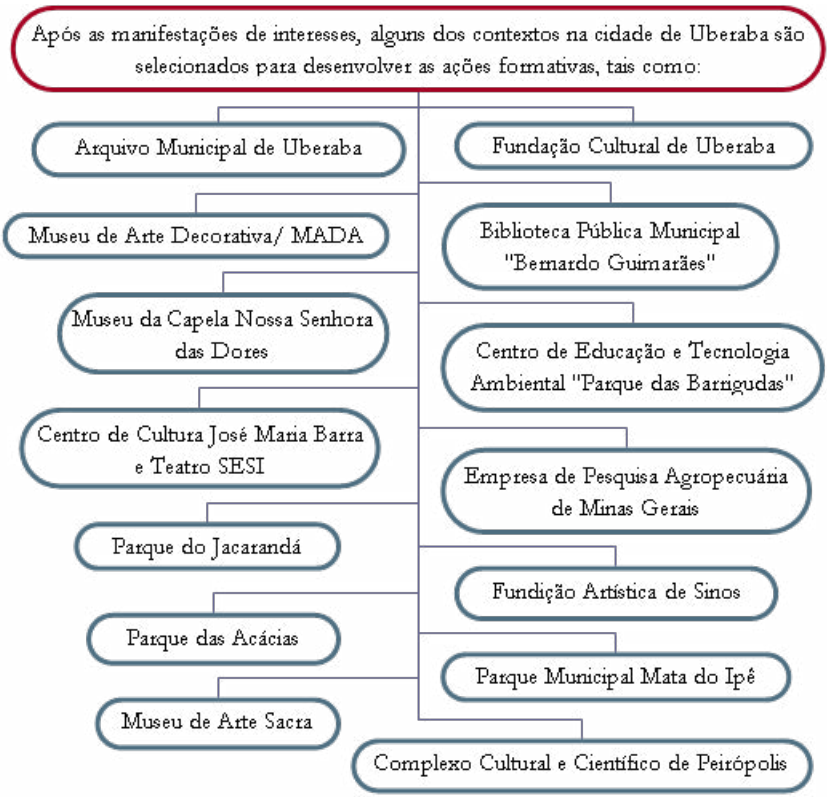
> *Podemos defender assim uma posição que valorize a dupla formação para a atuação docente – espaço formal e não formal –, uma vez que tanto o aluno em sua formação básica quanto o professor em sua formação profissional, quando em contato com as duas formas de educação, alcançam a fronteira da diversidade cultural. Tal fronteira possibilita encontros: encontro de perspectivas, de enfoques, de conhecimento. Podemos dizer que na educação formal a ação docente guarda particularidades que são diferentes da ação no espaço de educação não formal* (CATARINO, QUEIROZ e BARBOSA-LIMA 2017).

45 Considerados estruturantes como práticas sociais, os tópicos do "ensaio / breve pesquisa de público sobre os hábitos culturais de visitas a museus pelos licenciandos" [Adaptado de Pugliese, A; Martins, L.C.; Lourenço, M. F. (2015, p 26)] possuem o caráter de nortear os contatos para os futuros encontros – semestres acadêmicos 2017-2018.

OSCONTEXTOSIMEDIATOSDEPRODUÇÃO/ACONSTRUÇÃO DE AÇÕES QUE ENVOLVEM OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO PATRIMÔNIO CULTURAL E CIENTÍFICO, AS POSSIBILIDADES DE MEDIAÇÃO E DE ATUAÇÃO DOCENTE

Portanto, por conta de experiências anteriores na coordenação de estágio na presente instituição de ensino superior (COHEN, 2017 e 2018; COHEN et al, 2018), alguns espaços não escolares foram parceiros nas ações formativas docentes desenvolvidas nos 4 períodos acadêmicos [2017- 2018], conforme disposto a seguir na Figura 1:

Figura 1 - Contextos para execução das atividades práticas/campo de estágio.



Fonte: Elaborada pela autora.

A seguir, apresentamos brevemente algumas características de cada contexto não escolar voltado para execução das ações formativas/ atividades práticas/campo de estágio e seus respectivos *link*s [figura 2 – quadro sinóptico].

Figura 2 - Quadro sinóptico – características sucintas e *link*s de cada contexto não escolar voltado para execução das ações formativas/atividades práticas no campo de estágio.

	Contextos não escolares	**Comentários e características**
1	Biblioteca Pública Municipal "*Bernardo Guimarães*"	http://uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,986 [Acesso em 23 de abril de 2019].
2	Fundação Cultural	Alguns projetos desenvolvidos pela Fundação Cultural: oficinas nas áreas de: teatro, artes visuais, dança, artesanato, arte afro-brasileira, viola e música. https://fcuberaba.wordpress.com/quem-somos/ http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,415 [Acesso em 23 de abril de 2019].
3	Arquivo Municipal	Finalidade: promoção da gestão e da preservação do patrimônio documental http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,38234 [Acesso em 23 de abril de 2019].
4	Teatro SESI e Centro de Cultura "*José Maria Barra*"	Duas construções erguidas na década de 1920, inteiramente adaptadas para abrigar um grande teatro, salas de aula, galeria de arte e biblioteca. É oferecida uma programação cultural diversa: espetáculos artísticos (teatro, dança, música), colônia de férias, escola de cultura, biblioteca, galeria de arte etc https://www7.fiemg.com.br/sesi/produto/centro-de-cultura-jose-maria-barra [Acesso em 23 de abril de 2019].
5	Museu de Arte Decorativa/ MADA	Fazenda do ano de 1916. Seu acervo conta com uma biblioteca, móveis e porcelana inglesa da década de 1920. In: http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,619 [Acesso em 21 de abril de 2019].
6	Museu de Arte Sacra – MAS	Instalado na Igreja de Santa Rita, construída em Uberaba, no ano de 1854 e tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em 1939. In: http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,619 [Acesso em 21 de abril de 2019].

7	Museu da Capela Nossa Senhora das Dores	Reúne objetos e documentos que fazem parte da história das irmãs dominicanas que tomam conta da instituição religiosa. Disponibilizada para estudos, a coleção de rochas e minerais foi organizada por uma das Irmãs Dominicanas de Monteils. http://www.museudacapela.org.br/institucional.php [Acesso em 21 de abril de 2019].
8	FUNDIÇÃO ARTÍSTICA DE SINOS UBERABA LTDA – FASU	A empresa produz os sinos de bronze nos moldes das fundições seculares da Itália. É uma continuadora do sistema artístico, musical e secular existente na Europa desde o ano 1499. http://www.sinosbronze.com.br/pt/institucional/quem-somos [Acesso em 23 de abril de 2019].
9	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/ EPAMIG	O Campo Experimental Getúlio Vargas - CEGT da EPAMIG Oeste, fundado em 1937 pelo Governo Federal, possui uma área de 500 hectares. Esta Unidade Experimental passou para a EPAMIG em 1975, em regime de comodato. É referência em pesquisas no estado de melhoramentos genéticos da soja, trigo e de bovinos. http://www.epamig.br/cegt-campo-experimental-getulio-vargas/ [Acesso em 23 de abril de 2019].
10	Centro de Educação e Tecnologia Ambiental/ CETA – "Parque das Barrigudas"	"Parque das Barrigudas" localizado no Ceta, unidade do Codau na Univerdecidade. Finalidade: Programas Ambientais. http://www.amvale.org.br/site/noticias/preservar-e-brincar-termina-nesta-sexta-feira-em-uberaba-6334.html [Acesso em 23 de abril de 2019].
11	Parque do Jacarandá	Criado em 1966. Atualmente abrange uma área aproximada de 30 mil metros quadrados. Credenciado para o funcionamento de um zoológico em seu interior desde 1991 [Acesso em 21 de abril de 2019].
12	Parque Municipal Mata do Ipê	O local recebe muitos projetos comunitários que objetivam a conscientização socioambiental e o lazer, além de oferecer aos frequentadores oportunidade de contato direto com a natureza, ao realizarem passeios ecológicos nas diversas trilhas do parque (com agendamento prévio). http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,635 [Acesso em 23 de abril de 2019].

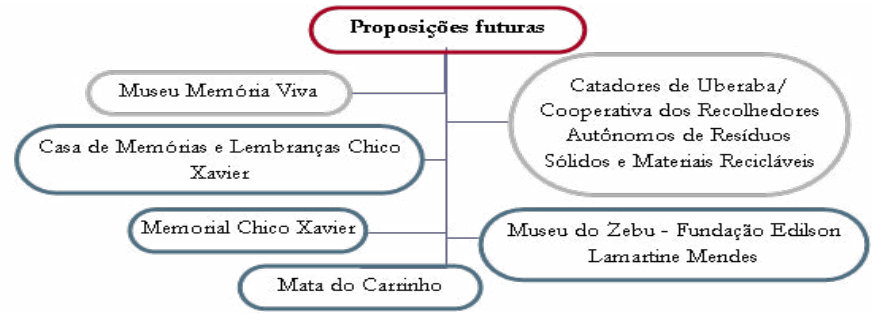
13	Parque das Acácias	Parque das Acácias – criado em 2008 em volta do piscinão da cidade. O piscinão foi criado para escoar parte das águas da chuva que desciam para o centro da cidade contribuindo com as enchentes, o parque criado logo após. http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,33010 [Acesso em 23 de abril de 2019].
14	Museu Paleontológico de Uberaba [Museu dos Dinossauros também conhecido como Museu de Peirópolis], localizado em um distrito de Uberaba/MG.	O museu compõe-se de duas exposições, o Museu dos Dinossauros, propriamente dito, instalado no prédio da antiga estação ferroviária, construída em 1889 em estilo inglês e outro espaço em musealização na sede do Complexo Cultural e Científico de Peirópolis /CCCP. In: http://www.uftm.edu.br/proext/cccp/museu-dos-dinossauros [Acesso em 21 de abril de 2019].

Fonte: Elaborada pela autora.

Outros contextos estão sendo elencados como *proposições futuras* para ampliação do campo de estágio. Não serão abordados neste estudo porque não foram escolhidos pelos estagiários por diversas justificativas, desde a ausência de interesse, a distância a ser percorrida no deslocamento ou por não estar disponível ao público, como é o caso do Parque Municipal "Mata do Carrinho"[46]. A seguir, estes espaços estão esquematicamente apresentados [Figura 3]:

46 Permanece fechado aguardando a execução do projeto de revitalização [http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,45773 acessado em 23 de abril de 2019].

Figura 3: Proposições futuras/ampliação do campo de estágio



Fonte: Elaborada pela autora.

Agendamento/planejamento e execução das ações envolvendo gestores, estagiários e professora orientadora. As ações formativas – atividades práticas/campo de estágio. O passo a passo da intenção educativa

Portanto, com a intenção de instituir determinados objetivos fora da instituição escolarizada, são delineadas e apresentadas várias etapas aos licenciandos. No primeiro momento, cabe a cada dupla de estagiários estabelecer contatos iniciais com os gestores e/ou mediadores da instituição ou contexto de educação não formal selecionado para o (re)conhecimento das atividades ofertadas e abordadas por cada campo ideológico específico. Esta etapa tem por finalidade, além de (re)conhecer o espaço, o acervo e/ou exposição disponível, partilhar com o responsável da Instituição sobre as atividades ofertadas e suas possibilidades, assim como o agendamento de datas e horários para, no retorno ao ambiente acadêmico, socializar os conhecimentos obtidos com toda a turma.

Uma das recorrentes queixas apontadas pelos responsáveis das instituições parceiras refere-se às ausências de (i) agendamento prévio por alguns estabelecimentos escolares – sejam da rede pública e /ou privada na condução de turmas de crianças e adolescentes a esses espaços bem como (ii) propósitos das atividades e do acervo

apresentados pelos espaços não formais; ou seja, "*ausência do quê, para quê, por quê e como fazer no local*". A essas ponderações, os gestores e funcionários acrescentam outras referentes ao pouco envolvimento dos profissionais da educação com as propostas das atividades – muitas vezes consideradas '*visitas*', '*momento de lazer*', '*momento de descanso*', '*momento de checar mensagens no celular*' etc – sem maiores comprometimentos e propósitos educacionais. Acrescentamos a estes questionamentos, outras percepções relacionadas ao lugar social ocupado por cada estudante de qualquer segmento educacional – quando se desloca para além do espaço escolar, provavelmente não tem noção de toda a ação formativa *anteriormente* realizada [conhecer, selecionar e planejar as ações, solicitar permissão aos responsáveis dos menores de idade], *durante* [as ações de mediação, anotações em roteiros, registros imagéticos etc] e *após*, no retorno ao contexto escolar – reportar e avaliar o apreendido (apropriação de sentidos presente na proposição inicial); ou seja, buscar determinados objetivos para além dos muros escolares e avaliar se foram alcançados.

Pelo exposto, após todos os contatos preliminares, disponibiliza-se um *planner* [planilha] com a identificação dos espaços de educação não formal, a identificação da dupla responsável de licenciandos pela promoção da atividade, data e horário de cada uma delas etc. A cada dupla cabe também a responsabilidade pelo preparo de um roteiro (disponibilizado após correções, ajustes e indicação de sugestões pela coordenadora de estágio) com tópicos temáticos orientadores para discussão com os demais licenciandos, além de recomendações básicas sobre *como chegar ao local*, *o que levar e/ou trajar*, bem como informações sobre determinados cuidados quando expostos a lugares ao ar livre: protetor solar, repelentes, medicamentos básicos como antialérgicos etc.

PARTIU CONTEXTO NÃO ESCOLAR!

Nos locais e horários acordados, a turma de estagiários é recebida pelos gestores ou responsáveis pela instituição, pela dupla de licenciandos e pela professora orientadora de estágio supervisionado. Neste momento, a partir das atividades planejadas, a mediação pelos gestores e pela dupla é realizada. Durante estas ações, são solicitadas anotações, perguntas, esquemas, desenhos etc para a realização de relatórios (parciais) acerca das percepções e construção de sentidos a partir dos temas experienciados assim como reflexões sobre as ações vivenciadas e apontamento das múltiplas perspectivas de atuação docente. Vale ressaltar que os registros fotográficos dos artefatos culturais e de áudio gravação dos diálogos são feitos após permissão do profissional que nos acolhe[47]. Outra ressalva, também pertinente é com relação às formas de abordagens propostas nestes múltiplos espaços por seus idealizadores – alguns gestores recebem os licenciandos com uma exposição inicial sobre o histórico e as finalidades da instituição, seguida de mediação; outros elaboram trilhas ou trajetos a serem percorridos com algumas paradas estratégicas para maiores detalhamentos; outros elaboram atividades a partir de rodas de conversa e mediação. Por fim, há os que apresentam as etapas de seus ofícios de modo concomitante com as explicações e esclarecimentos que ocorram no momento.

De acordo com Faraco (2003, p. 116), *"[...] aprender os modos sociais de fazer é também aprender os modos sociais de dizer"*. Portanto, em diversos contextos, a dupla de estagiários responsável por apresentar o contexto não escolar escolhido, é estimulada a ser protagonista das ações formativas – exercitando papéis docentes, ao proporem desdobramento das ações para toda a turma.

47 Por exemplo, por conta acervo rico em peças barrocas dos dois últimos séculos e diversificado número de peças doadas pela Cúria Metropolitana, sobressaindo as seções de vestes sacras, estandartes de procissões, tais como paramentos, alfaias, imagens e mobiliário, os registros fotográficos não são permitidos no interior do Museu de Arte Sacra.

NO RETORNO AO AMBIENTE ACADÊMICO

No campo acadêmico, durante as atividades teóricas há etapas de análise/síntese acerca das ações desenvolvidas nos espaços não escolares selecionados/ instituições selecionadas, com ênfase nos seguintes itens: equipe/ dupla, recepção [local], palestrante(s), acervo(s), mediação, avaliação, roteiro, plano de atividades e perguntas / dúvidas/ esclarecimentos.

As produções discursivas dos estagiários – como objetos de estudo

Ao longo do componente curricular *Orientação e Supervisão ao Estágio Supervisionado Obrigatório I*, cada licenciando instigado pela amplitude de possibilidades, constrói (i) um *portfólio de imagens autoradas* e (ii) vários *panfletos sobre os espaços não escolares*, assim como elabora (iii) *relatórios parciais e relatório final* [aqui denominado memorial][48] e (iv) *guias didáticos ou cartilha* abordando as temáticas vivenciadas, voltada para docentes da escola básica. A partir das apropriações de sentidos pelos estagiários acerca dos espaços apresentados, as produções discursivas despontam como objetos de estudo e reflexão.

A promoção de criticidade quanto às peculiaridades significativas observadas nos diferentes contextos: relação concepções de ensino e práticas pedagógicas

Na concepção bakhtiniana, cada ser humano é único e ocupa um lugar único na existência. Ninguém tem álibi para a existência, ninguém tem como escapar da sua responsabilidade existencial:

> [...]... temos o dever de responder. No entanto, cada um de nós é efeito da alteridade: nada sou fora das relações com os outros; nós nos

48 Documento a ser entregue para arquivamento na Instituição de Ensino Superior juntamente com o Diário de Bordo [caderno de registro] e ficha de registro das atividades [120 horas/a].

> constituímos e vivemos nas relações com a alteridade (BAKHTIN/ VOLOSHINOV 1927, p. 40).

Neste sentido, há que se considerar que a percepção do *não dito* se dá pelo contexto extraverbal, que é composto por índices sociais de valor e que interpretar os movimentos enunciativos nas produções discursivas implica identificar as relações que esses estagiários mantêm com o contexto sócio histórico, com a subjetividade e a *alteridade*, em um constante movimento de (re)significação discursiva.

Neste recorte, selecionamos alguns fragmentos discursivos[49] a respeito dos significados destas múltiplas práticas sociais, como presentes no enunciado de dois licenciandos, respectivamente Lic. 1 e Lic. 2, ao fazerem referências às impressões advindas das múltiplas abordagens *"... Me construí, ao longo do componente curricular, muito mais do que me imaginei, além de ter me apaixonado um pouco pela cidade*[50] *[....]"* e *"...O estágio supervisionado I me ajudou a ter um olhar mais apurado para a cidade, conseguindo associar o que o município oferece seja museus, parques, fundações culturais e departamentos da prefeitura ao ensino de ciências/ biologia,..."*.

Por ser povoada por inúmeras *vozes sociais* que ali estão como efeito de sentido no diálogo inconcluso com a *alteridade*, a consciência é sempre uma realidade plurivocal, visto que a sociedade em que ela se constitui e vive é plural: "*... antes nada me agradava, agora consigo perceber locais ricos em diversos aspectos culturais/sociais/filosóficos e, acima de tudo, onde posso propor e realizar práticas educativas efetivas, embasadas no estudo prévio..."* (Lic. 1).

Ampliação da experiência no campo dos saberes: espaços educativos não formais que subsidiam futuras ações docentes

Em outro momento, o sentido inclusivo, de aproximação é mais uma vez articulado pelo estagiário. Ao apresentar as suas considerações

49 Para preservação das identidades dos enunciadores, optou-se por usar abreviaturas Lic. 1/ Lic. 2 etc.
50 Grifos nossos.

e perspectivas "*... realizei uma simples classificação dos contextos em três grandes grupos...*", Lic.1 expressa suas percepções acerca das estratégias didáticas nos espaços museais e expõe os resultados de suas vivências, de seus saberes:

> *...locais de (re)conhecimento/ caracterização/ construção de identidade local, cultural e social [....], espaços que possibilitam e/ ou realizam pesquisa e ensino de ciências e/ ou biologia aplicados [....], parques/ contextos que possibilitam a aplicação/ organização de atividades decorrentes dentro de todo âmbito das ciências e/ ou Biologia...* (Lic. 1).

Percepção dos licenciandos acerca do papel fundamental da "escritura" no meio acadêmico

> .... ninguém escreve se não tem o que dizer, pois o uso da modalidade escrita não foge à regra geral da interação verbal: o discurso é sempre o discurso de alguém sobre algo para alguém (GERALDI, 2017).

Nesta perspectiva, os licenciandos necessitam apreender os significados do contexto sócio histórico e compreender o exercício de negociação das múltiplas linguagens e seus efeitos na constituição de sujeitos comprometidos com os resultados de pesquisa na área de Educação em Ciências, presentes no cotidiano escolar. Isto significa que no processo de formação identitária deve fazer diferença na maneira como cada sujeito vai perceber e tratar as práticas sociais que lhe são demandadas em seus contextos sócio verbais. O contato constante com a produção discursiva, no caso específico os múltiplos registros escritos dos estagiários – diário de bordo, roteiros, relatórios parciais e relatório final etc – que essa escrita organiza (e é organizado) torna-se constituinte das condições da consciência linguística dos licenciandos. Em seu memorial, Lic. 2 expõe suas considerações acerca das propostas realizadas e retorna aos objetivos da escrita no caderno de registro, citados para a realização das ações, que do seu ponto de vista:

> *...Para reflexão foi utilizado o diário de bordo, para que possa possibilitar uma análise mais profunda das experiências vividas, análises dos acontecimentos,*

> *opiniões e dúvidas. A escrita do diário teria uma contribuição no processo de expansão e de objetivos, desse modo os que escrevem podem se tornar investigadores de um todo e busquem entender a relação entre a teoria e a prática....* (Lic. 2).

Os resultados encontrados oferecem indícios significativos para se efetuar um trabalho com estagiários em termos da percepção dos mecanismos enunciativos e do que eles revelam, em atividades no meio acadêmico, das suas posições identitárias.

CONSIDERAÇÕES GERAIS – a fronteira da diversidade cultural

O discurso não nasce do sujeito, mas numa relação dialógica e numa relação de sentidos com outros discursos. Trata-se da memória semântico-social depositada na palavra. Daí a importância da interface entre *universidade* e *espaços não formais de educação*, em que diversos sujeitos experienciem atividades que privilegiem as relações e as implicações *entre discurso*, *alteridade* e *consciência.* Torna-se essencial (re)pensar os lugares e papéis ocupados por licenciandos, professores e pesquisadores, em virtude das especificidades das próprias esferas sociais ou campos ideológicos – não juntos, mas *entre*.

De acordo com Marandino (2003), a proposta de incorporar conteúdos relacionados aos espaços não formais de educação na formação inicial possibilita ampliar os espectros de atuação competente do profissional de educação em ciências. Assim sendo, surge a necessidade de tencionar discussões acerca dos sentidos construídos por licenciandos acerca de contextos não escolares possibilitadores de futura atuação profissional.

Na primeira etapa deste estudo, centramos no levantamento nos espaços de educação não formal e das práticas sociais ofertadas pelos profissionais que atuam nessas especificas esferas sociais. Concomitantemente, no ambiente acadêmico, foram feitas várias discussões acerca dos conteúdos curriculares de Ciências que poderiam ser abordados nos locais escolhidos. Diferentes visões surgiram, já

que advindas da cultura de "visitas a espaços museais", a produção e a apropriação de sentidos de campos ideológicos específicos acontece de maneiras distintas por cada um dos estagiários.

Como salientado em trabalhos anteriores (COHEN, 2017 e 2018; COHEN et al, 2018), esses espaços apresentam alta relevância quanto ao processo de ensino-aprendizagem de acordo com norteadores do sistema educacional brasileiro, ao apresentar múltiplas possibilidades de ações que podem ser abordadas e desenvolvidas em específicos contextos não escolares. Como por exemplo, no Teatro SESI /Centro de Cultura "*José Maria Barra*" ao considerarmos que são múltiplas intencionalidades a serem exploradas, tais como (i) relacionar arte e ciência, (ii) as contribuições das obras de arte no entendimento das ciências. (iii) os benefícios das atividades artísticas à saúde bem como (iv) a relevância das expressões artísticas: música, artes cênicas, pintura, escultura, arquitetura, literatura e cinema na sua formação; (v) a preservada dos artefatos culturais e da memória patrimonial etc. Ao (re)conhecer de forma abrangente os diferentes contextos em que o ensino de ciências e biologia acontece, destacamos a importância da *parceria museu - escola.*

Portanto, nossos propósitos estão voltados para dar continuidade ao estudo e ampliar a pesquisa de modo a investigar (i) a utilização espaços não formais de ensino por professores de Ciências de escolas do entorno de cada contexto não escolar[51], assim como (ii) formular ações a serem desenvolvidas por licenciandos no Componente Curricular Estágio Supervisionado IV, visando planejar, atuar, refletir e discutir sobre a apropriação dos espaços não escolares parceiros no processo de ensino-aprendizagem.

Buscamos apostar no encontro com o outro como abertura das relações de pesquisa/aprendizagem/ensino marcadas pelo exercício

51 Acompanhamento às escolas da região, a fim de identificar junto aos professores se eles (re)conhecem e utilizam os espaços não escolares; como o fazem, e se não o fazem, qual a justificativa para tal; quais os temas abordados pelos professores nesses locais. O levantamento desse conjunto de dados será feito a partir de entrevistas com os professores.

da alteridade, com necessidade de discussão e principalmente de construção de sentidos e apropriação dos significados advindos da relação entre as ciências e o museu.

Nessa perspectiva, passamos a situar este encontro – *espaço formal e não formal* – em encontro de centros de significação distintos, de posições sócio axiológicas e a entendê-lo como um espaço social de ações *e locus* de ressignificação de sentidos, de reconhecimento de identidades profissionais e de práticas sócio-histórico-culturais.

A partir da compreensão das especificidades das distintas esferas ideológicas, buscamos identificar como estas se refletem ou refratam nos discursos dos licenciandos; ou seja, o quanto o movimento dialógico se aproxima ou se distancia nos seus discursos ao fazerem referências a contextos imediatos de produção. No entanto, em que medida estas propostas de incorporação contribuem para (re)pensar o entrelaçamento entre o componente curricular "*Estágio Supervisionado*" e a educação em contextos não escolares? Qual a efeito desses entendimentos para (re)significarmos a relação entre formação inicial docente, alteridade, experienciação em espaços museológicos e relação de aprendizagem-ensino?

Consideramos, contudo, que alguns entendimentos merecem ser ampliados em futuras abordagens teóricas: (i) O que se espera, na formação inicial, ao final de uma atividade em contextos não escolares? (ii) Qual a satisfação dos estagiários em relação às interações estabelecidas, aos elementos envolvidos, o tempo disponível para usufruir, o espaço físico, as mediações, as atividades decorrentes? (iii) Levando-se em consideração todas as particularidades de um contexto não escolar, quais potenciais interações dialógicas são possíveis de ocorrer entre espaços formais e não formais?

REFERÊNCIAS

BAKHTIN. M. M. (VOLOSHINOV) *Discurso na vida e discurso na arte (sobre a poética sociológica)*. Trad. Carlos Alberto Faraco e Cristóvão Tezza, para fins didáticos, a partir da tradução inglesa de I. R. Titunik: VOLOSHINOV (1976). *"Discourse in life and discourse in art – concerning sociological poetics". In*: *Freudism.* New York: Academic Press. 1927.

BAKHTIN. M. M. (VOLOCHINOV) **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 3ª Ed. São Paulo: Editora Hucitec (original russo de 1929). 1986.

BAKHTIN, M. M. Reformulação do livro sobre Dostoievski. *In*: BAKHTIN, M. M. ***Estética da criação verbal***. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes. 1979/2003. Pp. 337 – 366.

BAKHTIN, M. M. **Notas sobre literatura, cultura e ciências humanas**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo. Editora 34. 2017. 1ª Ed.

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: apontamentos ao Ensino de Biologia. Ciência em Tela. V. 1, n. 1, 2008.

BRASIL. **SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**. MEC. SALTO PARA O FUTURO. Museu e escola: educação formal e não-formal. Ano XIX, nº 3, Maio. 2009.

CASTRO, F. R. Há sentido na educação não formal na perspectiva da formação integral? Revista do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da UNB. Vol.4, n.8, dez. 2015.

COLLEY, H.; HODKINSON, P. & MALCOLM, J. **"Non-formal learning: mapping the conceptual terrain"**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível no endereço: http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm. Acesso em junho de 2019.

COHEN, M. C. R. **OS ESPAÇOS DISCURSIVOS DE TROCA NO EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA: DIÁLOGOS NO ENCONTRO ENTRE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E FORMAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**. Anais do V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Niterói/RJ. Mario de 2018. In: http://veneciencias.sites.uff.br/

COHEN, M. C. R. **Estágio supervisionado em ciências biológicas nos contextos não escolares: reflexões e subsídios para uma agenda investigativa**. Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Julho de 2017. ISSN: 1809 -5100.

COSTA, S. C.; LIMA, F. C. F.; BORGES, M. C. S.; COHEN, M. C. R. **O Centro de Cultura "José Maria Barra" de Uberaba/MG: Possibilidades para o Ensino de Ciências e Biologia**. Anais da VI SEMANA ACADÊMICA DA BIOLOGIA. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba. Novembro de 2018.

FARACO, C. A. O dialogismo como chave de uma antropologia filosófica. In: FARACO, C. A; TEZZA, C.; CASTRO, G. (orgs.) **Diálogos com Bakhtin**. 3ª Ed. Curitiba: Editora da UFPR. 2001. Pp. 113 – 126.

FARACO, C. A. **Linguagem & Diálogo: as ideias linguísticas do círculo de Bakhtin**. Curitiba: Criar Edições. 2003.

FAUR DE CASTRO CATARINO, G.; PESSÔA CAMPELLO QUEIROZ, G.; DE ALMEIDA BARBOSA-LIMA, MDC. O formal, o não formal e as outras formas: a aula de física como gênero discursivo. **Revista Brasileira de Educação** [Internet]. 2017; 22 (69):499-517. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27553036010. Acesso em 16 de janeiro de 2019.

FÁVERO, O. Educação não-formal: contextos, percursos e sujeitos. **Educ. Soc**., Campinas, v. 28, n. 99, p. 614-617, maio-ago. 2007. Disponível em: <http:// www.scielo.br/pdf/es/v28n99/a17v2899>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

GERALDI, J. W. Textos de Arquivo XVII: **Aprende-se a escrever, escrevendo** - PORTOS: Grupo de Pesquisa CNPq/UFG, 2017. Disponível em: http://portos.in2web.com.br/passagens-blogdogeraldi/635-textos-de-arquivo-xvii-aprende-se-a-escrever-escrevendo. Acesso em 03 de dezembro de 2017.

GOHN, M. G. Educação não-formal e cultura política. **Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo, Cortez. 1999.

ICOM. **Código de Ética do ICOM para Museus**, 8 de Outubro de 2004. Disponível em http://www.mp.usp.br/sites/default/files/arquivosanexos/codigo_de_etica_do_icom.pdf. Acesso em 21 de abril de 2019.

MARANDINO, M. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Formação docente em Ciências: memórias e práticas. Niterói: EdUFF. 2003. Pp. 59-76.

MARANDINO, M. (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-Formal e Divulgação em Ciência; FEUSP, 2008. Disponível em: <http://parquecientec.usp.br/wp-content/ uploads/2014/03/MediacaoemFoco.pdf>. Acesso em 16 de janeiro de 2018.

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

MONTEIRO, B; GOUVÊA, G; MARTINS, I. **ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO E OS DISCURSOS PRESENTES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/VII ENPEC – ABRAPEC. Florianópolis. SC. Brasil. 2009. Atas em Cd-rom.

PUGLIESE, A; MARTINS, L.C.; LOURENÇO, M. F. Planejando uma atividade no museu: a formação de professores para a visita escolar a exposições de ciências. In: MARANDINO, M.; CONTIER, D. (Orgs) **Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação**. São Paulo: Faculdade de Educação da USP. 2015. p. 23–30.

Agradecimentos especiais: A tod@s profissionais das instituições parceiras que acolheram nossas proposições de braços abertos. Acreditamos que de coração aberto também. O acolhimento é imprescindível para a formação profissional docente.

CAPÍTULO 13

FEIRAS DE CIÊNCIAS: promovendo a construção de conhecimentos científicos de forma autônoma e crítica

Fernanda Welter Adams[52]
Scarlet Dandara Borges Alves[53]
Dayane Graciele dos Santos[54]
Simara Maria Tavares Nunes[55]

O mundo globalizado passou por diversas transformações tecnológicas e sociais nos últimos tempos; com isto, a sociedade e as pessoas se transformaram. Entretanto, apesar de estarmos vivendo em pleno século XXI, ainda é muito evidente que nem tudo se transformou na mesma velocidade. Um exemplo disto é a escola e o "ensino", que não se transformaram tecnológica e nem socialmente no ritmo

52 Licenciada em Química (2014), em Pedagogia (2019) com Especialização em Metodologias do Ensino e Química (2016) 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

53 Licenciada 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. E-mail: scarletdba@gmail.com

54 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

55 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. Vice - Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC. E-mail: simaramn@gmail.com

necessário e desejado. A escola que conhecemos hoje ainda se encontra caracterizada por normas, técnicas e memorização. Andery et al. (2004 p. 83) corroboram com essa afirmação, acreditando que nesse processo de transformação necessária se encontra o ensino, principalmente o ensino de ciências (Ciências Biológicas, Física e Química), em que cada dia uma nova descoberta no campo científico é realizada: "[...] a ciência é uma atividade humana complexa, histórica e coletivamente construída, que influencia e sofre influências de questões sociais, tecnológicas, culturais, éticas e políticas". Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem deve acompanhar essas transformações, sendo que o conhecimento das ciências é fundamental para se interpretar o mundo, tendo em vista que este é uma forma de emancipação social:

> Forma essa que ao longo da História da humanidade tornou-se hegemônica, assumiu uma aura de sacralidade, imunidade social e por isso agregou poder em torno de si e de quem domina seus códigos. São esses códigos que precisamos tornar acessíveis às novas gerações para que não se constituam consumidores cegos dos bens tecnológicos produzidos pela Ciência, mas que, compreendendo seus mecanismos de dominação e persuasão possam rejeitá-los, quando estiverem em contradição com seus valores éticos, estéticos, políticos (CHAVES, 2001 p.62).

Portanto, acredita-se que o ensino de ciências deve trabalhar com os conteúdos científicos escolares e suas relações conceituais, interdisciplinares e contextuais, considerando-se o desenvolvimento do estudante (VYGOTSKY, 1991). Segundo Chassot (2010), o ensino de ciências é muito importante para o indivíduo em processo de formação, dentre outros, pelo fato deste conhecimento proporcionar ao cidadão uma formação básica que inclua a competência para analisar e julgar a ciência e a tecnologia, valendo-se de argumentos não ingênuos sobre estas e as causas ambientais (CHASSOT, 2010).

Para garantir o processo de ensino e aprendizado dos estudantes é necessário que se proponha alternativas, como recursos didáticos e metodologias de ensino diversificadas, para que sejam superadas as dificuldades encontradas na escola, sendo necessário que o professor

de Química, juntamente com a escola, tenha em mente a importância de formar um cidadão crítico-reflexivo através da discussão dos conhecimentos científicos de forma contextualizada com os meios social, político, tecnológico e ambiental, além de proporcionar a este uma visão de mundo ampla. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que:

> A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. (BRASIL, 1999 p. 5).

Vê-se que o PCN discute a necessária superação do ensino tradicional de Química em que o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico e propedêutico, principalmente por meio da transmissão e da recepção de informações/conteúdos. Neste, supõe-se que o estudante, memorizando informações passivamente, adquira o "conhecimento historicamente acumulado", ou seja, o ensino de Química é apresentado dicotomizado da realidade dos educandos (BRASIL, 1999). Entende-se que para superar o ensino tradicional é necessário adotar uma postura que valorize a apropriação de conhecimentos pelo aluno, isto é, há a necessidade de se adotar metodologias e recursos didáticos que possibilitem ensinar a Química de forma mais dinâmica e interativa para que esta atinja o objetivo de formar cidadãos conscientes, críticos e participativos na sociedade. Assim, é importante que professores e alunos vivenciem experiências estimulantes nos campos sociais, ambientais, tecnológicos, pessoais, entre outros.

Como um recurso capaz de garantir o processo de ensino e aprendizagem de qualidade dos alunos e a superação do modelo tradicional de ensino, destacam-se as Feiras de Ciências. Segundo Mancuso (1993), no Brasil o movimento de Feiras de Ciências surgiu em meados da década de 1960. Apesar de hoje serem consideradas

como ótimas metodologias para serem desenvolvidas no ensino de Química, no início, estas possuíam um caráter técnico, com o objetivo de formar cientistas. Entretanto, isso mudou; hoje estas Feiras vão além do caráter técnico, proporcionando aos seus participantes um leque de experiências importantes para a sua formação crítica e reflexiva, como: a capacidade de pesquisar, de falar em público, de trabalhar em equipe, de aceitar críticas, todas necessárias para a vida dos estudantes, ou seja, esta metodologia propicia aos estudantes serem sujeitos ativos na construção do seu próprio conhecimento (MANCUSO, 1993).

Acredita-se que a partir destas Feiras de Ciências os alunos possam se envolver em experiências inovadoras, pois o principal objetivo destas hoje é que os alunos vivam o caráter investigativo. Sendo assim, os trabalhos apresentados nestes eventos possuem um caráter interdisciplinar, sendo, na maioria das vezes, motivados pelos problemas e direcionados às soluções existentes na própria comunidade, propiciando uma contextualização dos conhecimentos (MANCUSO, 2006). A partir das Feiras de Ciências acredita-se que os alunos possam vivenciar experiências interdisciplinares, além destas permitirem que eles se envolvam em uma investigação científica por meio dos seus próprios trabalhos e também promovem o desenvolvimento de habilidades e competências, como: pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, aprender, criar, formular, trabalhar em grupo, falar em público e etc. Borba (1996) corrobora com isto afirmando que após a participação em uma Feira de Ciências o educando adquire uma maior capacidade de decisão em relação aos problemas do cotidiano, pois esta atividade permite a troca de experiências e exercita o pensar crítico, sendo estimulada a capacidade de comunicação.

Nunes et al. (2016a) acreditam ainda que as Feiras de Ciências são metodologias que promovem o aprendizado com prazer, pois superam o modelo tradicional de ensino baseado na transmissão/recepção do conteúdo. Ou seja, ao participar de uma Feira de Ciências o aluno se envolve totalmente (fisicamente, emocionalmente e intelectualmente) e se torna ativo na construção do aprendizado. Além do aprendizado cognitivo, o aluno que desenvolve um projeto e participa de uma Feira

de Ciências tem contato direto com pessoas e desenvolve habilidades pessoais, como aprender a trabalhar em equipe, a se comunicar e, principalmente, a aceitar as ideias e os valores morais como o respeito à diversidade existente entre as pessoas e o respeito ao social e aos outros.

Dessa forma, buscou-se avaliar as competências, habilidades e conhecimentos desenvolvidos pelos educandos a partir de sua participação na Feira de Ciências 2012: "Energia x Sustentabilidade" organizada e desenvolvida pelos alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do Curso de Química da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão (PIBID/Química/ UFG/RC) na escola parceira.

METODOLOGIA

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os resultados obtidos através do desenvolvimento de uma metodologia diferenciada que buscou promover, na formação dos alunos, a construção de competências e conhecimentos básicos capazes de propiciar uma formação cidadã e crítica por meio da organização e do desenvolvimento de uma Feira de Ciências em uma escola pública do interior do estado de Goiás. Para a avaliação da metodologia utilizada desenvolveu-se uma pesquisa de abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa não se interessa por números, mas, sim, pelo meio, ou seja, pelo sujeito da pesquisa; possui interesse pelo que as pessoas sentem e pensam e se caracteriza pelo caráter exploratório, em que o pesquisador está a todo instante envolvido com o seu objeto de estudo, promovendo nos participantes estímulos para expressarem a sua opinião sobre um determinando tema, considerando a todo instante os sentimentos e as emoções dos envolvidos na pesquisa. Segundo Godoy (1996), na pesquisa qualitativa o pesquisador vai ao encontro de seu objeto de estudo; vai a campo buscar o seu objeto de interesse a partir das perspectivas das pessoas que estão envolvidas, considerando a todo momento as opiniões e os pontos de vista dos participantes.

Neste trabalho, utilizou-se como um dos instrumentos de coleta de dados, além da observação participante, questionários, que foram respondidos pelos alunos participantes da Feira de Ciências. Barbosa (1998) considera a utilização de questionários na pesquisa qualitativa como sendo uma técnica de custo razoável e que apresenta várias vantagens em sua aplicação, pois estes garantem o anonimato, possuem questões relevantes para atender aos objetivos da pesquisa, além de apresentarem elevada confiabilidade e, pode-se depreender, a partir do mesmo, opiniões, atitudes das pessoas, entre outros.

O subprojeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do Curso de Química, em ação conjunta com o subprojeto PIBID do Curso de Ciências Biológicas da mesma Instituição organizaram a Feira de Ciências 2012: "Energia x Sustentabilidade". A Comissão Organizadora deste evento contou com a participação de vinte e quatro pessoas, sendo que o principal objetivo da mesma foi promover a construção de um conhecimento científico efetivo e incentivar os alunos da escola parceira na construção autônoma do conhecimento, além de promover experiências interdisciplinares e contextualizadas, bem como promover a construção de competências necessárias para uma formação cidadã. Buscou-se também o desenvolvimento de valores éticos e sociais e de várias habilidades/ competências desejáveis em uma formação cidadã e crítica como: pesquisar, buscar informações, selecionar essas informações, criar, aprender a trabalhar em grupo, aprender a se comunicar em público, entre outros.

Destaca-se que se acredita que uma atividade pontual como o desenvolvimento de uma Feira de Ciências pode não desenvolver a formação cidadã, mas se esta se tornar uma atividade constante na escola e estiver associada a outros eventos, como aulas contextualizadas e demais atividades extraclasse, como: atuação política, participação em grupos comunitários, mudança de hábitos de consumo, etc., a formação tão esperada de um sujeito crítico e pensante pode sim acontecer. Sendo assim, os organizadores da Feira de Ciências também tiverem o objetivo de que essa atividade se tornasse permanente na escola,

acontecendo anualmente, e também desenvolveram diversas outras atividades com os alunos participantes do evento, como os Projetos Temáticos na disciplina de Química, em que o conhecimento científico em todo o Ensino Médio foi trabalhado de forma contextualizada e crítica (ADAMS et al., 2016).

Em ação conjunta, os grupos PIBID supracitados decidiram sensibilizar os professores do Ensino Médio para a participação na Feira de Ciências. Assim, obteve-se o envolvimento dos professores das disciplinas de Química, Física, Biologia e Geografia. Todos os discentes do Ensino Médio da escola, nos turnos matutino, vespertino e noturno, envolveram-se com a Feira, o que totalizou duzentos e treze (213) alunos participantes, divididos em grupos de dois e três alunos orientados por um professor supervisor e pelos alunos PIBID. No período da realização da Feira de Ciências o PIBID/Química/UFG/RC já estava presente na escola parceira há um ano, desenvolvendo nos últimos seis meses um projeto temático intitulado "Química e energia em prol de um desenvolvimento sustentável". Ações do respectivo projeto temático incluíram: sensibilização da temática, aulas com abordagens CTSA (Ciência, Tecnologia e Ambiente), além da elaboração e confecção de materiais didáticos (experimentações e jogos) (ADAMS et al., 2016). Assim, uma das últimas ações do Projeto foi o desenvolvimento da Feira de Ciências baseada na temática discutida com os alunos, qual seja: "Energia e sustentabilidade". Dessa forma, a Feira foi nomeada Feira de Ciências 2012: "Energia e sustentabilidade" e os alunos deveriam desenvolver os seus trabalhos dentro desta temática, sendo este um dos critérios de participação e avaliação.

Para o desenvolvimento de seus trabalhos os alunos contaram com o auxílio e a monitoria dos pibidianos envolvidos; os mesmos ajudaram os estudantes a realizarem pesquisas dentro da temática proposta, ou seja, os pibidianos tentaram instigar os alunos a pesquisarem e a selecionarem informações sobre o trabalho escolhido para a Feira de Ciências. Essas monitorias aconteceram durante um mês, quando os pibidianos se revezavam nos três (3) turnos para atenderem aos alunos.

Durante as atividades os pibidianos e os professores orientaram os alunos em seus trabalhos não somente quanto à escolha da temática, mas também quanto aos conceitos científicos envolvidos e contribuíram para a confecção de materiais necessários para cada proposta, sempre incentivando os alunos a utilizarem materiais que fossem sustentáveis e ajudaram os mesmos nos testes. Durante estes testes foi ainda avaliado se os alunos apresentavam fundamentação teórica dentro da temática para a apresentação do seu projeto aos visitantes da Feira.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Feira de Ciências 2012 "Energia e Sustentabilidade" foi resultado do trabalho conjunto realizado pelos subgrupos do programa Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) dos cursos de Química e Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC) na escola parceira no ano de 2012. Quando estes Projetos foram inseridos na escola parceira já há algum tempo não se realizavam Feiras de Ciências nesta; com isto, os Projetos propuseram a retomada da organização dessa atividade, convidando os alunos a participarem espontaneamente da mesma.

No primeiro ano de atuação do Projeto na escola parceira, os pibidianos começaram a lançar a ideia da organização das Feiras de Ciência na instituição de forma anual. Para tanto, realizou-se a primeira Feira de Ciências no ano de 2011 somente no período matutino, sem um tema específico para a elaboração dos trabalhos. Durante a realização da Feira, observou-se a participação de um pequeno número de trabalhos, sendo que somente três foram na área de Química. Acredita-se que este baixo número de trabalhos é o resultado da falta de conhecimentos e familiaridade dos alunos com a atividade desenvolvida, uma vez que a maioria deles (90%) afirmou nunca ter participado de Feiras de Ciências antes. Mas, apesar do pouco número de trabalhos, entende-se que foram obtidos bons resultados, pois durante as apresentações observou-se que os alunos souberam trabalhar o conhecimento

científico, explicando o mesmo corretamente para os demais alunos que visitaram o espaço em que a Feira de Ciências ocorreu. Os alunos que apresentaram se envolveram com seus trabalhos e os alunos que visitaram o evento também demonstraram interesse, citando que gostariam de ter participado da atividade, mas que, por medo do desconhecido, resolveram não participar.

Esta primeira Feira de Ciências na escola serviu como modelo e experiência para a retomada da organização periódica das Feiras de Ciências, pois se observou que estas podem ser uma ótima metodologia para promover a construção de um conhecimento científico efetivo e contextualizado, de forma a possibilitar que os alunos se tornem sujeitos ativos na construção desses conhecimentos. Além disso, pôde-se perceber que foi possível também aproximar a comunidade escolar da escola. Entretanto, ficou muito evidente que as Feiras de Ciências são metodologias que devem ser desenvolvidas ao longo de um período razoável de tempo, de modo que não seja uma atividade pontual, mas o resultado de um projeto contínuo para que se atinja toda a escola e a comunidade e se tenha um bom resultado.

Assim, após o primeiro momento de observação na escola parceira o PIBID/Química/UFG/RC começou a desenvolver um projeto temático intitulado "Química e Energia em Prol de um Desenvolvimento Sustentável" (ADAMS et al., 2016); este projeto tinha como objetivos: a utilização de uma série de metodologias diversificadas de ensino, como aulas dentro da abordagem CTSA e experimentação, além do uso de recursos didáticos diversificados, como jogos e atividades lúdicas, culminando na Feira de Ciências. O projeto buscou trabalhar questões ambientais com os alunos, com o intuito de levá-los a refletirem sobre os impactos das ações dos homens no mundo, ou seja, tentou desenvolver o início de uma formação cidadã nos alunos. Cachapuz et al. (2011) ressalta a necessidade de se discutir questões ambientais na Educação Básica afirmando que vivemos numa situação de autêntica emergência planetária que aparece associada a comportamentos individuais e coletivos orientados para a busca de benefícios particulares e a curto prazo, sem levar em conta

as consequências disso para as futuras gerações; sendo assim, torna-se necessário assumir um compromisso com a educação para que esta tenha a finalidade de proporcionar uma percepção correta dos problemas e de fomentar atitudes e comportamentos favoráveis para construir um desenvolvimento sustentável.

Caverdon et al. (2006) também acredita que a Educação Ambiental é fundamental para a formação cidadã dos alunos, estando prevista na Lei 9795/99, na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999), havendo uma grande urgência de se trabalhar estas questões nas escolas. Para este autor, a identificação de percepções ambientais proporciona na formação dos alunos uma série de valores éticos e sociais, ou seja, a formação de um sujeito que seja capaz de agir criticamente e transformar a realidade em que vive de forma consciente e responsável.

Na Feira de Ciências 2012: "Energia e Sustentabilidade" houve um total de cinquenta e quatro (54) grupos inscritos, com duzentos e treze (213) alunos participantes. A Feira foi realizada no dia quatorze de setembro de dois mil e doze, às 17h (sexta-feira) nas dependências da escola parceira. Esta foi aberta à comunidade escolar e também contou com a presença dos integrantes da Comissão Organizadora, de representantes da Subsecretaria Regional de Ensino de Catalão e também da imprensa local.

Para a avaliação dos impactos da utilização desta metodologia diversificada na formação crítica dos alunos da escola parceira e na comunidade escolar questionários foram aplicados e respondidos pelos alunos participantes ao final da Feira de Ciências. Ao se analisar os dados coletados nos questionários observou-se que 73% dos alunos afirmaram que esta foi a primeira vez que participaram de uma Feira de Ciências. Pôde-se perceber, portanto, que esta foi o primeiro contato da maioria dos alunos com esse tipo de metodologia; a primeira vez é mais complicada para todos, pois exige mais dedicação e esforço de intermediação dos professores. A importância da implantação dessa metodologia é respaldada pelos PCN com o objetivo de propor modificações no ensino, tendo em vista que:

> Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 2002, p. 9).

Dos alunos que responderam ao questionário, 100% afirmaram que gostaram de participar da Feira de Ciências 2012, sendo que 80% justificaram que esta foi "muito legal" e conseguiu chamar a atenção de todos os que estavam presentes:

> "[...] A Feira de Ciências está super legal e muito interessante, tem muitos projetos incríveis sobre o assunto [...]".

A fala nos remete às Feiras de Ciências como atividades que, além de garantirem o desenvolvimento cognitivo do aluno, possuem caráter lúdico. Nunes et al. (2016) corroboram com essa ideia aos afirmarem que Feiras de Ciências são metodologias que promovem o aprendizado com prazer, por envolverem o aluno de diversas formas na atividade desenvolvida. Gentile (2005) também acredita que o aluno emocionalmente envolvido com o conteúdo aprende mais. Os outros 20% que também afirmaram ter gostado da atividade admitiram que a Feira foi de grande importância em sua formação, pois promoveu a construção do conhecimento científico, disseram ainda que esta foi muito interativa e dinâmica e que outro ponto positivo foi a participação da comunidade escolar:

> "[...] Foi boa teve a participação de toda a comunidade escolar [...]".

Portanto, percebe-se que os alunos realmente se envolveram nesta metodologia, que, além de trazer a comunidade escolar para dentro da escola, propiciou uma movimentação e a união escolar. Além disso, acredita-se que a participação na Feira de Ciências promoveu a construção do conhecimento científico na vida dos alunos, pois os mesmos tiveram que escolher um projeto investigativo dentro da

temática, buscar embasamento teórico, ou seja, tiveram que se preparar de forma autônoma para a construção do conhecimento. Segundo Lopes (2007), as Feiras de Ciências ou Feiras de Conhecimento representam excelente oportunidade para os alunos deixarem de ocupar a posição passiva no processo de aprendizagem e serem estimulados a realizarem pesquisas e fundamentarem os projetos que desenvolverão, tornando-os públicos no ato da realização do evento, o qual, por sua vez, amplia o papel social da escola, porque inclui nas ações pedagógicas a participação da comunidade que, ao visitar a Feira de Ciências, beneficiar-se-á do ensino informal, forma alternativa para atualizar conhecimentos científicos e tecnológicos para a grande parcela da população que não se encontra inserida na educação formal. Assim, a Feira de Ciências proporcionou a troca de conhecimentos entre alunos e comunidade, colaborando para a formação científica, social e ambiental de todos os envolvidos.

Os participantes da Feira de Ciências foram inquiridos se gostaram de trabalhar em grupo; 92% afirmaram ter sido boa a experiência da atividade em grupo, pois puderam aprender mais:

> "[...] Apesar das dificuldades foi bom, aprendemos bastante, o professor supervisionou e foi muito legal [...]".

Lima (2011, p.196) defende que as Feiras de Ciências são espaços de trocas e amplificação do conhecimento, tendo em vista que os estudantes "têm a oportunidade de ouvir comentários e questões sobre o que produziram, encontrando outras perspectivas/ângulos de visão". O autor explica que as Feiras de Ciências funcionam como um estímulo ao trabalho cooperativo uma vez que:

> Na realização de um trabalho, a dimensão e as demandas do trabalho – leituras, pesquisas, entrevistas, realização de experiências, construções, sistematização e roteiros de apresentação – envolvem um esforço que requer planejamento, divisão de tarefas, colaboração na equipe de trabalho e controle das ações (LIMA, 2011, p. 196).

O restante dos alunos, 8%, afirmou não ter sido bom trabalhar em grupo, justificando a falta de colaboração de todos no grupo como o principal motivo de não terem gostado de trabalhar em grupo:

> "[...] Complicado, por não ter a disponibilidade de todos [...]".

Pode-se se dizer que esta atividade possuiu esse caráter de aproximar os alunos uns dos outros e de proporcionar a estes trabalharem em grupo, o que é muito importante para suas vidas. Isto evidencia o quanto é necessário adotar na escola mais atividades que exijam dos alunos a capacidade de trabalharem em grupo, em que saibam ouvir o outro, colocar suas opiniões de forma clara, dividir as ideias, chegar em um consenso, entre outras, capacidades estas importantes para a formação cidadã e para o respeito à diversidade.

Quando os alunos foram inquiridos sobre a importância da Feira de Ciências em sua formação, 55% afirmaram que esta possibilitou a construção de um conhecimento científico crítico em suas vidas, instigando-os a desenvolverem competências e conhecimentos como: aprender, criar, trabalhar em grupo, aprender com metodologias diferenciadas, falar em público, pesquisar e selecionar informações, entre outros, características necessárias para uma formação cidadã; o restante (45%) afirmou que a Feira de Ciências é importante devido ao fato de tê-los conscientizado sobre questões ambientais, que são importantes e que antes os mesmos desconheciam. Caverdon et al. (2006) afirmam que a educação ambiental é capaz de formar um cidadão consciente, que assume responsabilidades com o presente e também com o futuro do seu planeta.

Os alunos foram questionados ainda se acreditavam que seu trabalho pudesse ser útil para a comunidade; 90% afirmaram que sim, que seus trabalhos seriam importantes para a comunidade:

> "[...] É uma forma de demonstrar a importância de uma energia sustentável e o que esta pode fazer [...]".

Destes 90%, 56% afirmaram que os trabalhos desenvolvidos na Feira de Ciências podem ser úteis para a comunidade devido ao fato de os

mesmos possibilitarem a conscientização em relação ao meio ambiente e que podemos reaproveitar coisas do nosso cotidiano. Os demais, 34%, afirmaram que os trabalhos poderiam ser úteis à comunidade por mostrarem que a partir do lixo há várias questões envolvidas, como as questões energéticas, sendo que os mesmos conseguiram relacionar conhecimentos científicos envolvidos em questões sobre o lixo; portanto, perceberam que existem conhecimentos científicos presentes no cotidiano:

> "[...] A partir de um gerador pode-se obter energia para algumas casas e pode-se obter essa energia através do lixo".

Percebe-se com isto a construção de um conhecimento significativo e de uma análise crítica característica de uma formação cidadã e reflexiva. Apenas 10% afirmaram que os seus trabalhos não foram úteis para a comunidade.

Quando inqueridos sobre o que aprenderam durante toda a Feira de Ciências, 24% afirmaram ter aprendido questões ambientais, como os conceitos de energias renováveis e não renováveis e os 5 Rs (reutilização, redução, reaproveitamento, reciclagem, responsabilidade); 13% disseram que a partir da Feira de Ciências aprenderam a trabalhar em grupo; outros 22% não entenderam a pergunta e o restante (41%) não respondeu. Pôde-se perceber que usaram muitos termos como os 5Rs; acredita-se que isto é resultado do trabalho realizado pelo projeto desenvolvido pelo PIBID/Química/UFG/RC, pois este discutiu bastante questões ambientais relacionadas aos 5Rs. Outro aspecto importante foram as afirmações dos alunos de que aprenderam a trabalhar em grupo; a Feira de Ciências desenvolvida buscou executar as atividades de forma dinâmica, com a participação de todos os alunos, pois acredita-se que com essas atividades os alunos possam aprender a interagir mais entre si, além de se desenvolver valores e ideais como respeito mutuo, saber escutar o próximo, entre outros.

Na questão em que foram indagados sobre se a aprendizagem que construíram ao longo da Feira de Ciências foi importante para a sua formação e sua vida, 98% afirmaram que sim; destes, 49% afirmaram

que foi importante devido ao fato da temática pertencer aos seus cotidianos e também de terem compreendido o quanto é necessário se trabalhar em favor da sustentabilidade:

> "[...] Afinal atitudes sustentáveis começam de nós mesmos, podemos ajudar na formação de um mundo mais sustentável [...]".

Mais uma vez se percebe a formação de uma consciência ambiental, muito relevante para a formação cidadã (CAVERDON et al. 2006). Os demais (51%) afirmaram que a Feira de Ciências foi importante devido ao fato de ter promovido a construção de conhecimento científico e experiências pessoais:

> "[...] Sim, aprendi mais sobre o que eu conhecia e vou levar isto para a minha vida [...]".

Ao serem questionados sobre quais habilidades e competências acreditavam que haviam adquirido durante a participação na Feira de Ciências todos os alunos responderam que após a mesma eles haviam adquirido em suas formações habilidades e competências como: trabalhar em grupo (52%); aprender de forma diferenciada (47%); analisar e selecionar informações (44%); aprender a pesquisar e ser um cidadão consciente (41%) e a criar (47%); adquirir capacidade de formular (16%); e se comunicar em público (44%). Pôde-se perceber, a partir dos dados obtidos, que a Feira de Ciências é de grande importância e uma ótima metodologia que vem ao encontro das necessidades da escola atual e dos objetivos da Educação Cidadã. Assim, pode-se afirmar que a metodologia utilizada conseguiu superar o ensino tradicional; os alunos puderam se tornar sujeitos ativos na construção do próprio conhecimento, e este veio de uma forma crítica e reflexiva. Ou seja, houve uma ressignificação do processo de ensino/aprendizagem. Como os próprios PCNs afirmam (BRASIL 1999), o conhecimento transmitido pela escola ao indivíduo é essencialmente acadêmico, pautado na transmissão de informações, na memorização e no acúmulo do conhecimento, de forma que não o torna significativo para a vida do aluno. A utilização de atividades como as Feiras de Ciências vem

ao encontro das necessidades do ensino atual, proporcionando um conhecimento significativo na formação dos alunos.

Diante das respostas obtidas nos questionários e da observação de todas as atividades pode-se afirmar que a Feira de Ciências 2012: "Energia e Sustentabilidade" foi de grande importância na escola parceira, pois se percebe que os alunos se tornaram sujeitos ativos na construção de seus conhecimentos, além disso, a mesma os aproximou da Educação Ambiental. Pavão (2007) afirma 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 sobre problemas sociais e ambientais, fator este muito relevante, já que estes eram os objetivos previstos pela mesma.

Percebeu-se que a Feira de Ciências promoveu ainda um intercâmbio de experiências tanto de cunho científico, como também social, e estas experiências são muito importantes para a vida pessoal dos discentes. Nesse contexto, possibilitou à escola um momento de ruptura com o ensino tradicional. Esta metodologia também coaduna com o que está previsto na legislação, com a vivência de experiências interdisciplinares, com o desenvolvimento das capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, aprender, criar, formular, além de promover uma aproximação da comunidade escolar (BRASIL, 1999).

Borba (1996) afirma que, após a participação em uma Feira de Ciências, o educando adquire capacidades como a de tomar decisões frente aos problemas do cotidiano, pois esta metodologia proporciona a comunicação dos educandos. De um modo geral, a escola, os alunos e a comissão organizadora se envolveram em conjunto na elaboração e no desenvolvimento da Feira de Ciências. Foi interessante que no início os alunos ficaram um pouco confusos, principalmente devido ao fato de terem que procurar um trabalho dentro da temática Energia e Sustentabilidade e também por ser a primeira vez que a maioria dos alunos participou em Feiras de Ciências. Vale ressaltar que nem todos os alunos conseguiram desenvolver uma proposta dentro da temática

abordada. Entretanto, um fator positivo foi o interesse dos estudantes pela busca do conhecimento científico necessário para a apresentação dos trabalhos de forma autônoma.

No dia 14 de setembro de 2012 (sexta-feira, 14/09/2012), dia da Feira de Ciências, os alunos apresentaram seus trabalhos aos visitantes, professores, alunos e avaliadores; isto foi realizado de forma interativa, pois dominaram o conhecimento necessário para apresentação do seu projeto. Percebeu-se que esta Feira de Ciências conseguiu ir além dos seus objetivos iniciais, contribuindo assim para a formação de um cidadão crítico-reflexivo. Outro fator que ficou evidente após a Feira de Ciências é que os alunos, professores e a escola se tornaram mais próximos. Mancuso (2000) identificou em seu levantamento que os alunos e os professores apresentaram algumas mudanças após sua participação em Feiras de Ciências, tais como: crescimento pessoal, capacidade de comunicação, estímulo e motivação. Através dos resultados obtidos ficou evidente que os alunos também se tornaram mais motivados, participativos e criativos; os mesmos questionavam quando iria haver a próxima Feira de Ciências da escola.

Outro fator que deve ser ressaltado é que o campus da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão realizou uma Feira de Ciências do munícipio e convidou todas as escolas da região a participarem; os primeiros lugares iriam ganhar prêmios e um dos grupos vencedores foi formado por alunos da escola parceira que havia participado da Feira de Ciências 2012: "Energia e Sustentabilidade". Estes ganharam *tablets* juntamente com a professora supervisora do seu respectivo trabalho, professora esta supervisora do PIBID/Química.

Outro fator perceptível durante o desenvolvimento desta metodologia foi que até mesmo os alunos que antes tinham muitas dificuldades e que não prestavam atenção e nem participavam das aulas despois desta atividade passaram a participar mais e demonstraram um grande interesse pela Feira de Ciências; estes surpreenderam os professores na escolha, montagem e apresentação de seus respectivos trabalhos. Lima (2004) afirma que "As Feiras de Ciências [...] se apresentam por possuir a capacidade de abrir todas as janelas da

curiosidade e interesse dos alunos, da criatividade e da mobilização do professor, da vida e sentido social da escola", ou seja, a partir desta metodologia há um despertar de interesse dos alunos, professores e da escola como um todo.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as Feiras de Ciências são ótimas metodologias, principalmente quando estão envolvidas em seu planejamento e desenvolvimento questões socioambientais que contribuem para a promoção do início de uma formação cidadã dos alunos. Ficou evidente que a interligação da Feira de Ciências com questões ambientais promoveu na vida e na formação dos alunos uma série de competências e conhecimentos, como relatado pelos mesmos, dando a estes: capacidade de criar, pesquisar, buscar e selecionar informações, trabalhar em grupo, de se comunicar em público, de desenvolver o pensamento crítico frente às questões de cunho social e ambiental, possibilitando que os alunos adquirissem a habilidade de julgar os problemas cotidianos e de ter uma visão ampla do mundo em que vivem, além de promover na vida destes a reflexão sobre os problemas ambientais que a sociedade está vivenciando.

As Feiras de Ciências são também importantes para os professores, pois, a partir destas eles conseguem suprir alguns problemas de ensino dentro da sala de aula, além de ocorrer uma ruptura na relação tradicional aluno-professor que muitos professores não conseguem transpor nas aulas cotidianas. Foi evidenciado o quanto metodologias neste âmbito são importantes, haja vista que a partir delas há uma aproximação entre a escola e a comunidade escolar que hoje se encontra muito distante da instituição escolar.

Esta atividade ainda contribuiu de forma geral para a formação dos pibidianos e dos estagiários, pois com esta os mesmos perceberam quais são os anseios, as dificuldades e as estratégias dentro da sala de aula e o quanto é necessário trabalhar a Educação Ambiental, já que serão

futuros professores. Acredita-se hoje que para que haja a efetivação de um processo de ensino e aprendizagem que objetive a formação de cidadãos críticos e reflexivos e que tenham uma visão ampla de mundo é necessário que se ofereça a estes alunos condições ideais para seu processo de ensino aprendizagem, e, para isto, é preciso a abordagem de temas fundamentados na construção de conhecimentos químicos e na discussão de seus aspectos sociais e ambientais. Portanto, conclui-se que uma metodologia que vem ao encontro das necessidades dos alunos e supera o ensino conteudista ainda encontrado nas escolas de hoje são as Feiras de Ciências. Vale ressaltar que nestas, como em qualquer outra metodologia, é necessário organização e planejamento, que são as chaves básicas para promover um ensino de qualidade, com recursos metodológicos diferenciados, levando consequentemente os alunos a se envolverem na busca pela construção de conhecimentos científicos de forma ativa e crítica.

REFERÊNCIAS

ADAMS, F. W.; ALVES. S. D. B.; SANTOS. D. G.; NUNES, S. M. T. Projeto Temático "Química e Energia em prol do desenvolvimento sustentável". In: CIVARDI, Jaqueline Araújo; CHAVES, Sandramara Matias; SILVA, Rusvênia Luiza Batista Rodriques; OLIVEIRA, Ivanilton José de (Org.). **Pibid e formação de professores na UFG:** pressupostos teóricos e experiências vividas. 1 ed. v. 1. Goiânia/GO: Editora da UFG, 2016. p. 291-297.

ANDERY, M. A.; MICHELETTO, N.; SERIO, T. M. P. **Para compreender a ciência:** uma perspectiva histórica. 14. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2004.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de Coleta de Dados em Projetos Educacionais.** Publicação do Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais – Educativa. Publicação do Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais – Educativa, 1998.

BORBA, E. A importância do trabalho com Feiras e Clubes de Ciências. Repensando o Ensino de Ciências. **Caderno de Ação Cultural Educativa.** Vol 03, Coleção Desenvolvimento Curricular. Belo Horizonte: Diretoria de

Desenvolvimento Curricular. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais., 1996.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei n° 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, 1999.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Química. Brasília: MEC/SEF, 1999.

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.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. IJuí: Editora Unijuí, 2010.

GENTILI, P. É assim que se aprende. **Nova Escola,** São Paulo, p. 52-57, jan./ fev. 2005.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 57-63, 1995.

LIMA, M. E. C. **Feira de Ciências:** a produção escolar veiculada e o desejo de conhecer no aluno. Recife: Espaço Ciência, 2004.

_____. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Org.). **Quanta ciência há no Ensino de Ciências?** São Carlos: Edufscar, 2011. Cap. 4. p. 195-205.

LOPES, A. P.; FALCO, J. R. P. Biologia nas Feiras do Conhecimento enquanto instrumento para abordagem de conteúdos, aplicação de metodologias e socialização de conhecimentos com ênfase em Neoplasias. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Paraná: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação, 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_ana_paula_lopes.pdf. Acesso em 08 de fevereiro de 2019.

MANCUSO, R. A. **Evolução do Programa de Feira de Ciências do Rio Grande do Sul.** Avaliação Tradicional x Avaliação Participativa. Florianópolis: UFSC, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

_____. Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, conseqüências. **Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. F**eiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas.** Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

NUNES, S. M. T.; LOBATO, D. F.; ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B. As Feiras de Ciências da UFG/RC: Construindo Conhecimentos Interdisciplinares de Forma Prazerosa. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2(Esp.), set., 2016.

PAVÃO, A. C. Feiras de Ciências: Revolução Pedagógica. **Espaço Ciência**, Maio de 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Agradecimentos: ao Edital MCTI/CNPq/SECIS/MEC/SEB/CAPES Nº 50/2012 para a realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas.

CAPÍTULO 14

O USO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA BUSCA PELA FORMAÇÃO INTEGRAL

Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza[56]
Carlos Alberto Marques[57]

A educação profissional no Brasil, analisada em seu contexto histórico, sempre apresentou traços de um modelo educacional técnico instrumental por conta de seus objetivos e funções iniciais. A adoção de modos de produção exploratórios da força de trabalho – a exemplo, a colonização indígena e o escravocrata – contribuiu para uma compreensão dicotômica de trabalho: o manual/braçal e o intelectual (MANFREDI, 2003). Tal fato reforçou a necessidade de modelos de ensino distintos: um voltado para a formação acadêmica (educação geral) e outro para a formação de trabalhadores no intuito de atender as necessidades socialmente definidas pela divisão social e técnica do trabalho (KUENZER; GRABOWSKI, 2006).

As políticas educacionais dessa modalidade neste século XXI avançaram em busca de uma formação ampla/holística e crítica dos estudantes. O fortalecimento e expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica a partir da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2008) e as

56 Licenciada em Ciências Biológicas. Mestre em Ensino de Ciências. Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Professora da Escola Técnica Estadual de Rondonópolis/MT. Colaboradora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências (GEPEC/IFMT-Rondonópolis). E-mail: aoyama.leila@gmail.com
57 Graduado em Química. Mestre em Química. Doutor em Ciências Químicas. Professor Titular do Departamento de Metodologia de Ensino (UFSC) e do PPGECT/UFSC – Mestrado e Doutorado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: carlos.marques@ufsc.br

atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL, 2012) ratificam o papel da Educação Profissional e Tecnológica no desenvolvimento do mundo do trabalho a partir da formação integral do cidadão trabalhador. A perspectiva dessa formação indica um ensino baseado no trabalho, ciência, tecnologia e cultura para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções no sujeito.

Ao buscarmos a promoção do ensino de conhecimentos científico e tecnológico na educação (alfabetização científica e tecnológica) em uma perspectiva ampliada[58], evidencia-se que muitas pesquisas e estudos já demonstram o potencial da utilização de questões sociocientíficas (QSCs) como estratégia pedagógica para este fim.

Este trabalho apresenta alguns resultados obtidos em pesquisa de doutorado que utilizou uma QSC como pano de fundo em uma atividade formativa com professores do ensino técnico de uma instituição pública mato grossense (SOUZA, 2016). Entretanto, o objetivo principal desse texto é caracterizar as QSCs no ensino de ciências, quanto ao seu conceito, funções e potencialidades, de maneira a contribuir na divulgação desta estratégia pedagógica e em sua elaboração e aplicação em sala de aula. Para isso, a próxima seção apresenta uma breve revisão de literatura que compila informações sobre QSCs e, posteriormente, discute-se alguns dos resultados obtidos na aplicação de uma atividade formativa com professores de modo a articular tais resultados à revisão de literatura realizada.

Questões sociocientíficas: fundamentos e potencialidades

Desde a década de 1990, diversas investigações sobre a inserção e discussão de questões controversas no ensino de ciências têm se desenvolvido (CROSS; PRICE, 1996; REIS, 2001; LEVINSON, 2006;

58 A alfabetização científica e tecnológica desenvolvida em uma perspectiva ampliada prevê a promoção da discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico. Isto ocorre por meio da apresentação e desenvolvimento em sala de aula de conteúdos que sejam temas socialmente relevantes aos estudantes (AULER; DELIZOICOV, 2001).

SIMONNEAUX; PANISSAL; BROSSAIS, 2013), culminando na consolidação dos estudos educacionais com QSCs.

As QSCs são temas não-resolvidos cientificamente, que ao serem discutidas em sociedade, apresentam soluções divergentes devido a análise por grupos de pessoas que observam distintas dimensões, como a ética, social ou econômica (LEVINSON, 2006). Zeidler et al. (2002) destacam que aquilo que diferencia tais questões de outros estudos com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) é a dimensão dada por elas à discussão da ética da ciência e dos valores morais. Outras características de questões dessa natureza são: 1) ter base nas ciências e, frequentemente, na fronteira do conhecimento científico; 2) envolver a formação de opinião e escolhas; 3) ser frequentemente noticiadas pela mídia; 4) apresentar incertezas científicas; 5) possuir dimensões locais ou globais ligadas a estruturas políticas e sociais; 6) envolver entendimento sobre riscos e valores; e 7) envolver considerações sobre a sustentabilidade ambiental (RATCLIFFE; GRACE, 2003).

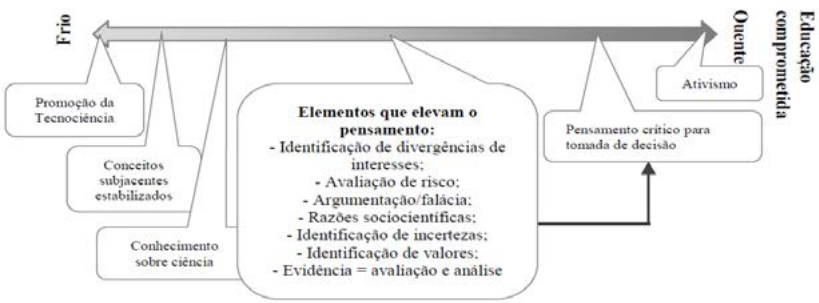
Como finalidades do uso desta abordagem pedagógica, as pesquisas da área têm apontado o potencial das QSCs para: a promoção da alfabetização científica dos sujeitos (AULER; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008); a contribuição na formação para a cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2009); o auxílio nas discussões sobre aspectos da natureza da ciência (ZEIDLER et al., 2002; ZUIN; FREITAS, 2007) e para a compreensão e participação pública em temas polêmicos que envolvem ciência e tecnologia (SIMONNEAUX; PANISSAL; BROSSAIS, 2013; CARVALHO et al, 2018); além de estimular o entendimento das complexidades que constituem as relações sociais com o ambiente (MARQUES; REIS, 2018; SANTOS; CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

Em relação às funções da utilização de QSCs no ensino, Zeidler et al. (2005) identifica quatro objetivos: 1) tratar sobre questões de natureza da ciência ao demonstrar como as diferentes compreensões epistemológicas influenciam no modo como os estudantes selecionam, avaliam informações e tomam decisões; 2) tratar sobre questões de discurso ao reconhecer como os estudantes constroem seus raciocínios

e interagem com seus pares por meio de argumentos; 3) abordar questões culturais ao mostrar aos estudantes as diversas opiniões que podem existir sobre um assunto e considerar a diversidade de crenças e ideias; e 4) discutir questões baseadas em casos reais, por exemplo, casos sobre experimentação animal, alimentos geneticamente modificados e dilemas ambientais. Esses autores ainda ressaltam, pela análise de outras pesquisas da área, o potencial das QSCs em promover a construção/ampliação do pensamento crítico e o desenvolvimento moral e ético dos sujeitos.

Apesar deste panorama positivo, vale ressaltar que a presença de QSC no ensino não é garantia de alfabetização científica e tecnológica de maneira crítica e capaz de formar cidadãos, pois dependendo do modo como serão abordadas em sala de aula, elas poderão alcançar objetivos distintos (tanto para contribuir ao pensamento crítico quanto somente para divulgar conteúdos científicos às pessoas). Corroborando tais ideias, Simonneaux, Panissal e Brossais (2013) elaboraram um modelo com as possíveis variedades de participações das QSCs no ensino (Figura 01). Para as autoras, ao fazer uso de QSCs no ensino, o professor pode tornar o processo mais "frio" e distante da educação comprometida, lembrando a perspectiva reducionista proposta por Auler e Delizoicov (2001), ou mais "quente" – caso os estudantes tornem-se ativistas em causas que demonstrem controvérsias.

Figura 1 - Variedade de participações no ensino de questões sociocientíficas.



Fonte: Adaptado de SIMONNEAUX, PANISSAL, BROSSAIS (2013).

Ainda na Figura 01, observa-se que a participação das discussões por QSCs no ensino se posicionam em um *continuum*. Na extremidade fria (em cor cinza claro, à esquerda), as QSCs são utilizadas "para motivar os alunos a aprender a ciência, ou mesmo para convencê-los a aderir ao uso das novas tecnociências" (SIMONNEAUX, PANISSAL, BROSSAIS, 2013, p. 2380, tradução nossa). Já na extremidade contrária (em cor cinza escuro), "o foco do ensino é a formação dos compromissos ativistas que estão além do propósito de desenvolver o conhecimento conceitual e processual da ciência" (op. cit). Atividades planejadas com este fim buscam a discussão dos interesses da ciência e a formação/ampliação da consciência crítica das pessoas em busca de maior participação da sociedade nas tomadas de decisão sobre atividades científicas.

Entre os dois extremos do continuum da Figura 01, há diversos níveis de abordagens das QSCs. Lembrando que, quanto mais contemplar elementos que conduzam ao pensamento crítico, mais próxima à extremidade "quente" ela estará.

Assim, o uso de QSCs na educação não pode ser apenas um recurso didático que visa o ensino de conteúdos específicos de ciências e de caráter puramente informativo – como se a alfabetização científica dos sujeitos ocorresse somente por meio de mais conhecer sobre ciência. Torna-se necessário a atenção do professor/mediador em discutir, além da dimensão conceitual dos conteúdos, as dimensões procedimental e, principalmente, atitudinal – que vai fornecer parâmetros de comportamento, ações e argumentações elaboradas pelos estudantes; de modo a discutir aspectos éticos e valores das atividades científicas (CONRADO, NUNES-NETO; 2018).

Na próxima seção, apresentamos a execução e resultados obtidos em uma atividade formativa desenvolvida com professores de um curso Técnico em Agropecuária de uma instituição mato-grossense, cuja elaboração pautou-se em uma QSC que envolve o elevado uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas de Mato Grosso.

O "USO DE AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA MATOGROSSENSE" COMO UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA: *resultados obtidos em uma atividade formativa com professores*

Em 2015 foi realizada uma atividade formativa com grupo de professores, de uma instituição pública mato-grossense, formadores de técnicos agrícolas (SOUZA, 2016). A atividade, pautada em fundamentos teóricos sobre o Princípio da Precaução e na perspectiva educacional freireana e nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002), tratou da discussão de uma QSC sobre o elevado uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas[59].

O tema "uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas mato grossense" é considerado uma QSC, devido às seguintes características:

a) Trata-se de um tema não-resolvido cientificamente, devido às incertezas científicas existentes quanto ao uso de alguns tipos de ingredientes ativos; a exemplo, o glifosato. Conforme ressalta Levinson (2006) temas desse tipo, ao serem discutidas em sociedade, apresentam soluções divergentes de acordo com a análise de grupos específicos. Por exemplo, os representantes do Agronegócio brasileiro podem apresentar uma visão mais branda sobre o uso de agrotóxicos; enquanto membros de associações de saúde coletiva podem apresentar opiniões contrárias à liberação desenfreada desses produtos.

b) Discutir a temática em questão representa reconhecer as diversas perspectivas que podem existir sobre ética da ciência e de valores morais da sociedade, bem como influência da dimensão política e econômica sobre a decisão de liberação do uso de determinados ingredientes ativos (constituintes de agrotóxicos).

c) Cumpre os objetivos elucidados por Zeidler et al. (2005) de: i) tratar questões baseadas em casos, ao partir do estudo investigativo

59 Para mais detalhes sobre a sequência didática aplicada na atividade formativa realizada, ver SOUZA, L. C. A. B; MARQUES, C. A. Discussões sociocientíficas sobre o uso de agrotóxicos: uma atividade formativa problematizada pelo Princípio da Precaução. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 17, n. 2, p. 495-519, ago. 2017.

do acidente rural de Lucas do Rio Verde/MT ou pela apresentação de dados referentes à produção agrícola do estado de Mato Grosso e comercialização de ingredientes ativos, e ii) discutir questões de natureza da ciência ao refletir sobre a função e interesses da ciência em não esclarecer as incertezas científicas existentes quanto ao uso de determinados tipos de agrotóxicos;

d) Enquadra-se em uma abordagem por aspectos relativos à Ciência e Tecnologia contemplando, principalmente, as dimensões política, ética, socioambiental e econômica (SANTOS, MORTIMER, 2009), além de contemplar conteúdos científicos típicos da formação do técnico agrícola. Por exemplo, pode se associar tal discussão ao estudo toxicológico dos ingredientes ativos ou na elaboração dos critérios para classificação de periculosidade ambiental.

No desenvolvimento da atividade formativa com professores foi apresentado o caso real do acidente rural ampliado, ocorrido no município de Lucas do Rio Verde/MT em março de 2006, devido à "chuva de agrotóxicos" que adentrou a área urbana. Resumidamente, este acidente pode ser assim descrito:

> "Nuvens escuras se avolumavam no amplo horizonte que seu Ivo podia avistar do alto da colina de sua chácara, à beira do Rio Verde, no Mato Grosso. De onde estava, ao lado do seu pé de jatobá, quase no limite do município de Lucas do Rio Verde, ele enxergava muito bem. As terras da grande fazenda do outro lado do rio, cobertas pela soja, eram varridas pelo vento forte que prenunciava chuva. Seu Ivo também notou o monomotor vermelho, roncando monocórdico sobre a propriedade do vizinho, em voos rasantes que iam e vinham. Fazia pulverização. [...] Seu Ivo se lembra bem quando o aviãozinho, a não mais do que 100 metros do chão, cruzou o rio e veio fazer o retorno bem em cima do seu jatobá, deixando suspensa a fumaça branca do herbicida dessecante que logo iria visitar a cidade. A mulher de outro chacareiro, a vários quilômetros dali, conta que sentiu quando a "neblina fininha" foi alcançá-la na varanda, para depois matar, aos poucos, as flores que ela cultivava no jardim e nas janelas" (MACHADO, 2008, p. 09).
>
> "[...] Dois dias após [...], foi observado que secou ou queimou a maioria das plantas de 65 chácaras de hortaliças e legumes (localizadas em vários pontos da periferia da cidade), secou a maioria das folhas das plantas do horto com 180 canteiros de diferentes espécies de

> plantas medicinais (localizadas quase no centro da cidade) e queimou 'salpicado' milhares de plantas ornamentais das ruas e quintais da periferia e do centro da cidade" (PIGNATI, MACHADO, CABRAL, 2007, p. 109).
>
> Nessa mesma semana muitas pessoas tiveram sintomas de náuseas, vômitos e diarreia e foram notificadas pelos dois hospitais do município como se tratando de casos de rotaviroses, gerando um número acima da média comum da doença na cidade (MACHADO, 2008) (SOUZA, 2016, p. 327).

A partir da situação contextualizada (o caso da chuva de agrotóxicos de Lucas do Rio Verde/MT) foi elaborada uma atividade formativa de carga horária de 16 horas com um grupo de seis professores de diferentes áreas de graduação, mas que convergem na grande área de Ciências Exatas e da Terra. Este grupo de professores contemplavam as áreas de Agronomia, Medicina Veterinária, Zootecnia e Ciências Biológicas. Tratou-se de um grupo jovem de professores (faixa etária de 20 a 40 anos), de distribuição igualitária de gênero (três homens e três mulheres) que, em sua maioria, possuíam até cinco anos de experiência docente na educação profissional ou em outras modalidades de ensino. Seus níveis de titulação variavam da graduação ao doutorado em andamento.

O objetivo principal da atividade foi diagnosticar as percepções iniciais dos professores sobre o uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas de Mato Grosso e, conforme o aprofundamento da discussão temática, conhecer os argumentos destes profissionais sobre o uso dessas substâncias químicas, bem como, possíveis mudanças em seu modo de pensar ao reconhecer as incertezas científicas quanto ao uso de certos tipos de ingredientes ativos de agrotóxicos.

Como procedimentos metodológicos da pesquisa, adotou-se a gravação do áudio de todos os encontros realizados durante a atividade formativa e, posteriormente, a transcrição e codificação das falas com uso da Análise Textual Discursiva por metodologia de tratamento analítico. A técnica caracteriza-se como um processo auto-organizado de construção, do qual emergem novas compreensões e entendimentos sobre o fenômeno investigado a partir das etapas de unitarização, categorização e comunicação (MORAES, GALIAZZI, 2006).

A discussão sobre o caso de chuva de agrotóxicos em Lucas do Rio Verde/MT e a demonstração de seus altos volumes utilizados nas atividades agrícolas mato grossenses – por meio de documentos oficiais brasileiros que apresentavam os valores de toneladas de agrotóxicos comercializados no Brasil – contribuiu para a desestabilização das percepções iniciais dos professores participantes da atividade. A princípio os professores sinalizaram confiança no uso de "defensivos agrícolas" na agricultura. Eles reconheceram que pode existir riscos em seu uso e, por isso esses produtos recebem uma classificação quanto ao grau de periculosidade e toxicidade para a saúde (avaliação realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA) e meio ambiente (avaliação realizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA). Sobre tais classificações, ressalta-se o diálogo estabelecido entre participantes e moderadora/pesquisadora:

> *Moderadora: E, pensando então nessas situações e nessas tabelas aqui expostas [sobre a classificação de toxicidade e periculosidade ambiental de algumas classes de agrotóxicos,* ***vocês confiam plenamente nelas?***
>
> ***{Silêncio}***
>
> *Moderadora: É possível confiar nesses dados?*
>
> ***{Silêncio}***
>
> *P-2GF:* ***É que é uma situação tão complexa que a gente nem tem o que dizer****.*
>
> *P-3GF: Olha,* ***eu acredito****, né? Mas não é porque ela seja da classe IV que significa que não vai ser muito tóxico. Então, assim... Lá fala que é pouco perigoso. Mas é perigoso. Não deixa de ser perigoso, né? [...] Então eu acho que é mais ou menos isso. Realmente algumas podem acontecer mais do que outras, mas eu acho que* ***todos têm o seu perigo****. Não é porque é [classificado] altamente perigoso, muito perigoso, perigoso e pouco perigoso. Mas desse modo nenhum deixou de ser perigoso.*
>
> *Moderadora: Bom,* ***e foi feito por uma instituição, não é?***
>
> *P-4GF:* ***É. Ninguém colocou esses valores "Ah, é tóxico, ah não é", colocando só por colocar né?***
>
> *P-3GF: É!! Isso aí.*

No entanto, ao serem questionados sobre o destino final dos agrotóxicos utilizados nas lavouras mato-grossenses, os professores se

espantaram quando encontraram uma resposta que parece óbvia ao analisarmos o movimento dos compostos químicos no ambiente:

> *Moderadora:* ***[...] E pensando nesses milhões de toneladas de agrotóxicos e que somos o maior consumidor mundial de agrotóxicos, onde é que está indo parar esses milhões de agrotóxicos?***
>
> ***{Silêncio}***
>
> *P-2GF: Uma parte no solo e outra na barriga do povo.*
>
> *{Todos riem}*
>
> *P-1GF: [...] De manhã nós comentamos do leite materno, né? Que foi detectado maciçamente nas mães do município de Lucas do Rio Verde. Quase todas estavam com resquícios de resíduos de agrotóxicos.*
>
> *Moderadora: Eu vou deixar o texto para vocês lerem em casa que vai trazer dados de pesquisa sobre Lucas do Rio Verde. [...] Mas, então,* ***esses milhões de agrotóxicos para onde vão?*** *Eu trouxe aqui uma imagem que é até desta dissertação que estamos falando. {Moderadora mostra um novo slide}. [...] Para onde vai essas toneladas de agrotóxicos que pulverizamos todos os dias em nossas lavouras, não só pelo avião, como no caso do acidente? Mas também por pulverizações terrestres ou outras? O que a gente observa nessa imagem? Para onde está indo essas toneladas de agrotóxicos? O P-2GF falou de alguns locais: pra água, pro solo...*
>
> *P-4GF: Pra atmosfera...*
>
> *Moderadora: Pras pessoas, pra atmosfera. Então.... Essa imagem ela é interessante para se trabalhar na sala de aula, pois a gente vê que existem muitos processos aqui envolvidos: físicos, químicos, como a evapotranspiração, a bioacumulação que estávamos falando a pouco, visto que nós consumimos alimentos contaminados. Dá pra trabalhar sobre a própria fisiologia da planta, pois pelas raízes ela pode absorver parte dos agrotóxicos que estão no solo... Então não sei se a gente tem essa noção... Se a gente para pra pensar nisso...* ***De que não tem como esses produtos sumirem, né?***
>
> *P-4GF: [...] Pra onde é que vai, né?.*

No decorrer da atividade formativa e conforme se avançava nas discussões sobre a necessidade do elevado uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas, foram expostos alguns argumentos dos professores em defesa do uso destes produtos químicos:

> *P-2GF: Ah, mas, por exemplo,* ***aqui no Brasil se banir o glifosato em dois anos, quebra a agricultura****.... É melhor banir ou causar um problema social para um país? Quebra mesmo... Noventa por cento ou mais, como*

vimos, são de lavouras transgênicas aqui no Brasil. E aí? Qual o produto substituto? Não tem.

P-4GF: Sim, é bem complicado. Daqui dois anos...

P-1GF: Sim, mas aí até inventar, até achar outro produto...

P-4GF: É complicado.

P-2GF: ***E a gente é refém. Nós somos reféns [do uso] dos agrotóxicos****.*

Em outro momento, os professores utilizaram a posição do Agronegócio como base econômica do país para justificarem seu posicionamento sobre o uso de agrotóxicos:

P-2GF: [...] se a ANVISA, o Ministério do Meio Ambiente ou as instituições que fazem o teste comprovar que não tem o dano ambiental ou pra saúde... Então ***vai muito da questão econômica****. Defensivo é muito usado, o agricultor precisa.... É importante para a agricultura?* ***Se é, mesmo que tenha a incerteza, vai sendo usado até que se prove o contrário****. [...] Acho que tem muita questão política e econômica... e questão de segurança... é questão mesmo de estratégia do país. Questão, por exemplo, tem um monte de incertezas que é provável de se propor, embora nada se tenha provado, há essas incertezas... Comunidade científica, principalmente na área da saúde tenta provar.... Mas se a gente considerar o princípio da precaução, que medidas se vai tomar? Vai suspender até que....* ***Não pode suspender, porque se suspender, vai ter um monte de gente lá embaixo – na cadeia – que vai ser prejudicado, os produtores... E se o produtor for mal, o país também vai mal e a produção de alimentos como fica?*** *Vai deixar de produzir, vai aumentar o custo de produção? Tem um monte de questão social também.*

P-4GF: ***Vai pagar o financiamento como?***

Ao fim da atividade formativa foi possível observar indícios de novas percepções conceituais dos professores sobre o uso de agrotóxicos. Eles indicaram que, o olhar técnico que possuíam sobre o assunto, agora passava a considerar as dimensões socioambientais e das influências políticas e econômicas que tal questão pode ter:

P-3GF: [...] Porque, para mim mesmo, tem muita coisa que eu nunca parei pra pensar e avaliar. É como o P-2GF colocou, a gente se preocupa muito com a planta. O que vai acontecer com a planta, mas...

P-1GF: O que vai provocar além.

*P-3GF: Is****so. Se vai causar algo às pessoas, até mesmo no meio ambiente. Acho que eu não tinha pensado nisso até agora.***

> *P-2GF: É como você estava dizendo antes.* ***A gente trabalha com ensino técnico, se preocupa com a parte técnica: o que se usa, o que se pode usar.... Eu não paro, assim, pra pensar, por exemplo, no que o glifosato causa no meio ambiente ou para o ser humano.*** *Porque é muito técnico. [...]*
>
> *P-4GF: Olha, vou dizer que se tivesse mais um dia de atividade, eu iria ser contra o uso dos agrotóxicos. {Todos riem} Não, mas é verdade mesmo.* ***Meu pensamento era totalmente diferente****, tipo, se voltar para a área técnica mesmo: ah, tem que usar pra combater lagarta, alguma doença e tal. E nunca que eu ia imaginar,* ***nunca parei para pensar o que pode estar causando no meio ambiente****, entendeu? Nunca passou pela minha cabeça isso.*
>
> *P-3GF: [...],* ***ás vezes, [a gente] foca muito na produção, na planta, se vai causar problemas na planta.*** *E por mais que, hoje, meio ambiente seja um tema muito discutido, muito anunciado..., mas a gente, às vezes, vê como se o meio ambiente estivesse lá e eu estivesse aqui... Muitas vezes a gente não pensa.... Poxa, eu nunca pensei se isso poderia causar algum dano a quem está trabalhando.... Então, porque às vezes, pensa muito..., pensamento muito focado ali, na produção.... Assim,* ***traz um novo olhar pra gente pensar, pensar com os alunos também****... Mudar? Não sei se é realmente possível assim. {Risos}. Mas já traz novos olhares, de fazer a gente pensar um pouco além.*
>
> *P-2GF: [...]. É um tema polêmico e todo mundo quando fala em meio ambiente tem uma visão. E você nos* ***levou a refletir sobre o uso das tecnologias, do uso dos produtos químicos e o que eles causam na nossa saúde****. [...]*

Sabemos que não é possível garantir que o desenvolvimento desta atividade de carga horária tão pequena e desenvolvido de maneira pontual tenha sido capaz de transformar as percepções dos professores participantes. No entanto, indícios da alteração da percepção de um olhar totalmente técnico sobre o uso de agrotóxicos para uma preocupação com as possíveis ameaças ao ambiente e seres vivos provenientes desse uso, já demonstra um avanço significativo. Além disso, esses professores sinalizaram sobre a necessidade de levar tais discussões à sala de aula, buscando uma formação ampla aos futuros técnicos agrícolas, para além dos aspectos técnicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Na investigação realizada, a atividade formativa contendo a QSC sobre o "uso de agrotóxicos nas atividades mato-grossenses" confirmou

seu potencial para: a) discutir, tanto na educação formal quanto na formação de professores, sobre as incertezas científicas envolvidas no assunto; b) tratar questões/situações de contexto baseadas em casos reais; c) abordar aspectos relativos às interações CTS; e d) promover uma educação científica pautada na problematização/discussão aprofundada do tema, contribuição na formação de argumentos pautados em conceitos científicos e tecnológicos, bem como na formação da consciência crítica e cidadania dos sujeitos, de modo que eles percebam que fazem parte da sociedade e tem direito a participar das tomadas de decisões que envolvem a sociedade.

O estudo sobre QSCs e sua implantação como estratégia pedagógica ao ensino escolar em diversos níveis educacionais é um campo investigativo que tem se ampliado no Brasil. Sousa e Gehlen (2017) demonstram tal evolução quantitativa ao analisarem trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – principal evento de divulgação de pesquisas em ensino de ciências, entre o período de 1997 a 2013. Em período posterior a este analisado, também é possível observar um crescente número de publicações sobre o assunto. Em rápida pesquisa na ferramenta de busca *Google Acadêmico*[60] com o termo "questões sociocientíficas" obtêm-se 1070 resultados; sendo que ao restringir o período entre os anos de 2016 a 2019, este número resulta em 583. Isto aponta que mais da metade dos trabalhos divulgados ocorreram nos últimos três anos.

Com o intuito de estimular o uso de QSCs como estratégia pedagógica na educação profissional, encontra-se em andamento o projeto de pesquisa "Inserção das dimensões sociocientífica e socioambiental em cursos técnicos de instituições públicas mato-grossenses: contribuições do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade"[61]. Este projeto visa diagnosticar um panorama inicial sobre a inserção de discussões sociocientíficas em currículos e projetos

60 Pesquisa realizada em https://scholar.google.com.br ,em 04 de abril de 2019.

61 Projeto FAPEMAT.0205601/2017 em andamento (2017-2020), financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso.

pedagógicos de duas instituições públicas de educação profissional do município de Rondonópolis/MT e, posteriormente, realizar atividades formativas com professores de ambas instituições a fim de aprofundar estudos conceituais sobre QSCs, elaboração de sequências didáticas e, se possível, sua aplicação em sala de aula – contribuindo, assim, com o processo de formação continuada/permanente de professores. Resultados desta pesquisa serão divulgados futuramente.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio:** pesquisa em educação e ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 01-13, jun. 2001. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>. Acesso em: 12 jan. 2013.

BRASIL. Lei n. 11.892/2008, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2008.

BRASIL. Resolução n.º 06/2012, de 20 de setembro de 2012. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 set. 2012.

CARVALHO, I. N.; CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N; NUNES-NETO, N.. Transgênicos, leis e a ciência: trazendo a legislação para a sala de aula de biologia. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 277-302.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 77-118.

CROSS, R. T.; PRICE, R. F. Science teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 33, n. 3, p. 319-333, 1996.

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

KUENZER, A. Z.; GRABOWSKI, G. Educação Profissional: desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 297-318, abr. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10762>. Acesso em: 19 fev. 2018.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues**. International Journal of Science Education**, v.28 n.10, p.1201-1224, 2006.

MANFREDI, S.M. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2003.

MARQUES, A. N.; REIS, P. Geoengenharia do clima: uma controvérsia sociocientífica sobre a responsabilidade na manipulação do clima. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 345-362.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educaçã**o, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 05 jun 2013.

REIS, P. O ensino das ciências através da discussão de controvérsias: realidade ou ficção? In: B. D. Silva e L. S. Almeida (Org.), **Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia**. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 2001, p. 367-379.

SANTOS, J.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Poluição hídrica: uma questão sociocientífica para abordar ética ambiental no ensino fundamental de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (orgs.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 191-211.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355>. Acesso em: 10 jun. 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf>. Acessado em 02 fev. 2014.

SIMONNEAUX, L.; PANISSAL, N.; BROSSAIS, E. Students' Perception of Risk About Nanotechnology After an SAQ Teaching Strategy, **International Journal of Science Education**, v. 35, n.14, p. 2376-2406, 2013.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio**, v. 19, e2569, 2017. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2569.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

SOUZA, L. C. A. B. **A problematização do Princípio da Precaução na formação do técnico agrícola:** reflexões para o enfrentamento da racionalidade instrumental a partir de uma questão sociocientífica. 2016. 351f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L. E HOWES; E. V. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v.89, n.3, p.357-377, 2005.

ZEIDLER, D. L.; WALKER, K. A.; ACKETT, W. A.; SIMMONS, M. L. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. **Science Education**, v.86, n.3, p.343-367, 2002.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. 2, 2007.

CAPÍTULO 15

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA POR MEIO DA INTERAÇÃO COM O OBJETO DE ESTUDO NO ENSINO DE BIOLOGIA: com ênfase na água

Josilaine Pereira da Silva[62]
Simara Maria Tavares Nunes[63]

Em 1973 foi fundada no Brasil a Secretaria Especial do Meio Ambiente, com o objetivo de orientar o estabelecimento de sistemas de licenciamento ambiental e o controle de poluição (SERRANO; BARBIERI, 2008, p.6). Já no ano de 1984 foi criado o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), "em que pela primeira vez é associada a poluição ambiental ao uso conservacionista de alguns recursos naturais" (SERRANO; BARBIERI, 2008, p. 6). Como se pode perceber, a preocupação com o meio e com a conservação de recursos naturais importantes à perpetuação da vida humana vem desde anos atrás. Porém, no século XXI, essa questão se tornou ainda mais preocupante, devido, entre outros motivos, à falta de água potável em algumas regiões brasileiras e do mundo.

62 Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão e Especialista em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal Goiano – Campus Avançado de Catalão. Professora no Colégio Estadual Antônio Ferreira Goulart. E-mail: josilainepereirasilva@gmail.com
63 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 Goiás / Regional Catalão, na área de Ensino de Química.. É Vice-Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC. E-mail: simaramn@gmail.com

Por esse motivo é discutida a proposta do desenvolvimento sustentável (SERRANO; BARBIERI, 2008, p. 6). A expressão "desenvolvimento sustentável" surgiu de estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre as mudanças climáticas como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX. De acordo com documentos desta época, "desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras solucionarem seus próprios problemas" (BARBOSA, 2008, p. 2). Analisando a afirmação anterior, nota-se que isto não está ocorrendo, pois, de acordo com a ONU/2013, até 2030 metade da população global estará com problemas de abastecimento de água (JÚNIOR, 2013).

É necessário encontrar novas formas de desenvolvimento econômico sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao ambiente (BARBOSA, 2008, p. 2), sendo a água um dos recursos naturais mais preciosos e necessários, devendo ser preservada haja vista sua fundamental importância para a manutenção da vida no planeta. Sem ela, a Terra não teria se transformado em ambiente apropriado para a vida. No entanto, a água atualmente passou a ser vista como recurso hídrico e não mais como um bem natural que garante a existência das espécies; seu uso começou a ser indiscriminado, encontrando-se sempre novas utilidades para a mesma, sem se avaliar as consequências ambientais em relação à quantidade e à qualidade da água (BACCI; PATACA, 2008, p.211).

Três quartos da superfície da Terra são cobertos por água e, dos 1.386 milhões de km³ de água, apenas 2,5% desse total são de água doce, sendo que 68,9% desta estão na forma de geleira (DETONI; 223 DONDONI; PADILHA, 2007, p.3). Mesmo que a Terra seja composta em sua maior parte por água, ela está sujeita a danos que podem se tornar irreversíveis: "A restauração dos recursos naturais degradados é mais difícil do que sua conservação; e, muito deles, como a água, não se consegue restaurar; quando termina, é para sempre" (VICTORINO, 2007, p. 20).

Appio (2005, p.11-12) afirma que:

> Embora a impressão de que o planeta tem água em abundância (dois terços da Terra estão submersos), apenas uma parte dela é própria para uso [...]. O consumo desenfreado na indústria e na agricultura (que, de acordo com a ONU, consome cerca de 70% da água disponível no planeta) faz com que a utilização direta pelos humanos fique ameaçada - a entidade afirma que, atualmente, 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso a água potável e 5 milhões morrem anualmente devido a contaminação da água.

Teoricamente, há água suficiente para abastecer a população da Terra, mas a sua gestão e distribuição espacial é inadequada. Uma em cada seis pessoas no mundo não tem acesso à água potável (LAPORTA, 2015, p.1). No ano de 2007, o Banco Mundial estimou que mais de um milhão da população mundial não possui torneiras em suas casas, e mais de 1.700.000 necessitavam de saneamento básico adequado e, aparentemente, essa realidade não mudou (VICTORINO, 2007, p. 26).

Os fatores que mais influenciam o desencadeamento da poluição e os desperdícios de água são: o crescimento populacional, o processo de urbanização gerado pela industrialização e a falta de conscientização a respeito dos recursos naturais (GOUVE et al., 2015, p. 1). O mais agravante é que 90% do esgoto produzido no país são despejados em rios, lagos e mares sem nenhum tratamento (SIQUEIRA, 2011, p. 16). Esta realidade de desperdício vem ocorrendo há anos, tanto que Lage, Nogueira e Foresti (2006, p. 49) salientam:

> Altos níveis de perda no uso dos recursos hídricos, por exemplo, são intoleráveis e representam, em muitos países, grandes desperdícios financeiros que poderiam ser investidos na resolução de problemas de abastecimento e tratamento da água para milhões de pessoas. Se o gerenciamento contar com a participação ativa de uma comunidade devidamente esclarecida, as perdas poderão ser substancialmente reduzidas.

Os autores Lage, Nogueira e Foresti (2006) ainda complementam que a forma mais eficaz de resolver o problema de água é a mobilização. Sabendo disso, o meio escolar se torna uma ferramenta de suma

importância para a disseminação de atitudes que sensibilizem a comunidade e promovam conhecimento nas mais diversas áreas.

> A água é essencial para a manutenção da vida no planeta, e tal qual a sua importância, o debate em torno dessa temática deve estar presente nas diversas esferas do conhecimento. E para tanto a escola tem um papel primordial e fundamental nas discussões e questões relacionadas à água e recursos hídricos (BATISTA; VIANNA, 2010, p. 6).

Silva et. al. (2006 apud FIED'S, 2010, p.10) também expõem sobre o assunto, afirmando que a questão hídrica pode ser trabalhada na escola através da contextualização da temática água com o conhecimento prévio dos alunos, explicando a eles, por exemplo, a importância do racionamento e da reutilização da água e apresentando medidas para evitar o uso exagerado desse bem precioso por meio de simples mudanças de hábito.

Essa abordagem, quando realizada de modo interdisciplinar, costuma oferecer resultados mais relevantes, visto que propõe uma ação conjunta das diversas disciplinas em torno do tema. Além disso, a Educação Ambiental/Interdisciplinaridade busca informar e estimular a percepção dos envolvidos, de forma a sensibilizá-los para a participação em ações que possibilitem encontrar soluções sustentáveis e que assegurem a manutenção e a elevação da qualidade de vida (COIMBRA, 2010, p. 8).

Compreendendo isso, o assunto pode ser tratado por meio da realização de atividades teóricas, com a participação ativa dos alunos, e de campo, visando trabalhar a percepção sobre o mundo a sua volta. Essa metodologia de atividade de campo, segundo Lage, Nogueira e Foresti (2006), apresenta resultados positivos em relação ao aprendizado. Conforme expõem Viveiro e Diniz (2009) em seus trabalhos: as atividades de campo proporcionam o contato direto com o ambiente, possibilitando que o aluno se envolva e interaja em situações reais, estimulando sua curiosidade e permitindo a ele confrontar teoria e prática. Os autores ainda complementam que esta metodologia também "favorece a motivação intrínseca, despertando uma atração

que impulsiona o estudante a aprofundar-se nos aspectos estudados e a vencer os obstáculos que se interpõem à aprendizagem" (VIVEIRO; DINIZ, 2009, p. 4).

Em relação à aula e ao trabalho de campo, Lima e Braga (2014, p. 1346) afirmam que:

> O trabalho de campo surge como um recurso importante para se compreender de forma mais ampla a relação existente entre o espaço vivido e as informações obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter um melhor aproveitamento do conteúdo aprendido em sala de aula, tendo como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, percebendo assim a identidade do lugar ou da comunidade.
>
> [...] a aula de campo é utilizada como enriquecimento das atividades realizadas em sala e geralmente ocorrem após uma prévia explicação.
>
> [...] Assim, se o aluno aprender sobre a dinâmica do ambiente, ele estará mais apto a decidir sobre problemas sociais e ambientais da sua realidade.

Silva (2014) expôs sobre as atividades de campo ao afirmar que a metodologia proporciona a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, tornando-se de grande valia em programas de Educação Ambiental (EA). A adoção dessa estratégia de ensino permite que ocorram aprendizagens que muitas vezes somente a aula teórica não permite, sendo compromisso do professor e da escola oferecer esta oportunidade para a formação dos estudantes. Silva (2014, p. 12 apud IGNASI ORÓ, 1999) ainda complementa que, para uma aprendizagem efetiva nas disciplinas de Ciências e Biologia, é primordial que aconteça a interação com o objeto:

> Para aprender ciências naturais é necessário ter contato com a realidade para interiorizar o mundo que nos rodeia: estudar o que acontece, anotar, discutir com os companheiros ou com os professores, comparar fatos semelhantes, acompanhar um processo desde o princípio até o final (...) os conceitos que devem ser aprendidos são construídos por meio de experiências concretas estabelecidas com os objetos e os seres vivos de nosso ambiente.

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

Este estudo apresenta os resultados de um Trabalho de Conclusão de Curso de um Programa de Especialização do Instituto Federal Goiano, Campus Avançado Catalão. Todas as atividades foram realizadas por meio de intervenções em uma escola estadual de Educação Básica do município de Ouvidor-GO, em que foi abordado o uso da água potável como um bem natural não renovável. A coleta de dados foi realizada através de questionários. Partindo-se do conhecimento prévio dos alunos, buscou-se esclarecer as suas dúvidas em relação à água, de modo a sensibilizá-los quanto à importância da mesma. A relevância do trabalho está na importância da água, ressaltando-se que apenas 2,7% de toda água do planeta é potável, mas nem toda essa percentagem está à disposição para o consumo humano, por isso, é extremamente necessário sensibilizar sobre o uso adequado de um bem tão precioso para a humanidade. Esta região tem passado por problemas de racionamento de água em períodos de estiagem e, diante disso, a discussão sobre a temática água é um assunto de grande importância para a compreensão da realidade, sendo, portanto, este tema um assunto presente no cotidiano e significativo para os discentes.

Assim, conhecendo toda essa dinâmica e a relevância do tema, propôs-se uma atividade com o objetivo de facilitar o aprendizado e estimular a sensibilização dos alunos de ensino médio quanto à importância da água. Para isso, utilizou-se metodologias diversificadas, como trabalho de campo e aulas expositivas, com o objetivo de proporcionar uma formação cidadã e crítica. Além disso, a sequência didática proposta visou colaborar com o ensino-aprendizagem dos alunos em relação à responsabilidade do uso racional da água e aos cuidados com o meio ambiente através do conhecimento prévio que eles possuem e com a interação dos mesmos por intermédio de atitudes que evitam a degradação do meio e garantem a sobrevivência dessa e das futuras gerações. Assim, buscou-se relatar as experiências vivenciadas e analisar os resultados das mesmas através de uma pesquisa de abordagem quantitativa/qualitativa. Assim, o objetivo

deste trabalho foi avaliar o impacto das atividades desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, bem como no processo de conscientização ambiental dos mesmos.

As atividades didáticas com a temática água foram desenvolvidas na turma "A" da 2ª Série do Ensino Médio de um colégio público da cidade de Ouvidor, estado de Goiás. Esta turma é composta por 16 alunos com faixa etária entre 16 e 17 anos.

O eixo temático escolhido (água) é bastante trabalhado na disciplina Geografia, mas é um tema transversal que possibilita a discussão em diversas disciplinas. A aplicação de uma atividade de campo aconteceu de modo interdisciplinar contando com a parceria dos professores de Biologia, Geografia e Matemática do colégio, os quais estavam trabalhando sobre o tema na turma. Dessa forma, várias disciplinas aproveitaram a temática para estudarem os conteúdos específicos de cada assunto.

Na disciplina Matemática, por exemplo, a professora utilizou dados apresentados durante a aula de campo para calcular a quantidade da água e de reagentes usados para o tratamento desta e como ela é transportada até chegar às residências. Já na disciplina Geografia o tema já estava sendo explicado bem antes da aula de campo, visto que é um eixo temático presente no currículo escolar daquela série para a disciplina e sua abordagem ocorreu de modo a dar maior ênfase ao tratamento do recurso hídrico, à quantidade e distribuição de água e à influência do solo. Em Biologia o assunto foi explicado dando destaque: à importância da água, às doenças provocadas pela água contaminada, aos meios para diminuir o desperdício, aos microorganismos presentes na água, etc. Até mesmo o funcionamento da Estação de Tratamento de Água (ETA), que é um assunto mais específico das disciplinas Geografia e Química, foi abordado.

Para se avaliar o aproveitamento da regência, uma semana antes das atividades ocorreu a aplicação de um pré-teste. Essa metodologia quantitativa foi necessária para que fosse possível delimitar e compreender o conhecimento prévio dos escolares acerca do tema deste projeto, visto que ela tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana,

utilizando para isso números e cálculos matemáticos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 26). Este questionário era composto por onze perguntas de múltipla escolha, voltadas para o assunto a ser ministrado posteriormente. O mesmo questionário foi aplicado novamente uma semana após a realização de todas as atividades propostas.

Uma avaliação qualitativa do trabalho desenvolvido também foi realizada com o objetivo de se conseguir um *feedback* da metodologia aplicada e compreender, de maneira mais complexa, os processos que envolvem os sujeitos e objetos de estudo da investigação. Essa metodologia preocupa-se com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e na explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 16). Esta avaliação contou com sete perguntas discusivas.

Esta pesquisa faz parte do Projeto de Pesquisa intitulado "Ensino de Ciências: realidade e a formação de professores", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, sob o Parecer consubstanciado CEP nº 2.210.132. Além disso, é parte do Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização de uma das autoras. O local de desenvolvimento da pesquisa foi uma escola pública de Ouvidor - Goiás. Mais precisamente, os sujeitos desta pesquisa foram os discentes da turma A do segundo ano do Ensino Médio. Antes de dar início à coleta de dados foi encaminhado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) aos pais de cada participante, que o assinaram aceitando participar da pesquisa e o devolveram à pesquisadora, sendo disponibilizada uma cópia para os mesmos e a outra cópia foi guardada em poder da pesquisadora.

A intervenção foi composta por cinco momentos, conforme segue:

No primeiro momento, dia 03 de abril de 2017, os alunos responderam a um questionário com perguntas de múltipla escolha sobre a água. Foram destinados 50 minutos para cada aluno responder ao questionário e entregá-lo. O questionário já serviu para que os alunos pensassem na temática e fossem refletindo sobre a problemática da escassez de água. Nesse dia, os alunos foram orientados quanto à visita.

Dia 10 de abril de 2017, no período matutino, ocorreu o segundo momento. Nesta data, os estudantes fizeram uma visita à Estação de Tratamento de Água (ETA) da Saneago (Companhia Saneamento de Goiás), responsável pelo saneamento básico na cidade de Ouvidor-GO. Nesta visita, observam as etapas e as formas de tratamento da água. Todas as dependências da ETA foram percorridas e uma funcionária da empresa explicou todos os processos e mostrou como funciona a Estação para os alunos. Além disso, os estudantes presenciaram no Laboratório da ETA as análises laboratoriais da água. Também visitaram e conheceram o córrego de onde a água que abastece a cidade é retirada e puderam sanar todas suas dúvidas em relação ao assunto. Durante a fala da supervisora da Saneago, esta abordou outros assuntos, tais como: relevo da cidade e sua influência na água e na sua qualidade; a forma como ela chega às residências; a influência e a quantidade de poços artesianos na cidade; bairros novos que estão surgindo e a capacidade de água para abastecê-los; e se os poços trazem algum dano ao meio ambiente. Percebe-se que foi uma visita monitorada bastante educativa e proveitosa para os discentes, que puderam construir conhecimentos de forma interdisciplinar, contextualizada e crítica, além de serem instigados a pensarem na sustentabilidade e na preservação da água.

Para que a execução deste momento fosse possível, sua preparação ocorreu dias antes. Foram necessários: autorização dos pais dos alunos, locação de ônibus, agendamento com os professores e com a Saneago e autorização da equipe diretora da mesma, além de uma preparação dos alunos para a visita por meio de conversa e orientações.

Em um terceiro momento aconteceram as aulas expositivas/ dialogadas sobre a água. Foram ministradas duas aulas com a utilização de aparelho de projeção de imagens (*datashow*) para exposição de imagens e vídeos sobre a importância da água. Esta aula iniciou-se com a apresentação em *datashow* de imagens do *Google* e da aula extraclasse, facilitando a explicação oral sobre o assunto tratado. Logo após, abriu-se espaço para opiniões e discussões sobre: escassez, desperdício, funcionamento da Estação de tratamento de água (ETA)

e sua importância, formas de reutilizar e evitar o desperdício. Durante o diálogo, buscou-se associar o conteúdo em questão com o dia-a-dia dos alunos e foram esclarecidas dúvidas sobre o assunto, buscando-se assim motivar os alunos para o aprendizado. Nesse momento, os alunos interagiram bastante e cada um expôs sua opinião sobre a temática, além disso, falaram sobre o que fazem em suas casas para reutilizarem a água, por exemplo: guardar a água da máquina para limpar a casa; desligar o chuveiro quando lavam o cabelo; desligar a torneira quando escovam os dentes, etc. Alguns citaram exemplos como plantar árvores e inclusive informaram terem mudas para doar; afirmaram que praticam esse hábito de plantar e cuidar das plantas que ainda temos. Relataram a preocupação em reutilizar materiais recicláveis para evitar o desperdício e o acúmulo de lixo. Não menos importante, falaram ainda sobre a atividade extraclasse; afirmaram que foi de grande valia participar e ver de perto todo o processo de tratamento da água, desde a captação até chegar a casa deles. Assim, avalia-se que a visita de campo proporcionou o aprendizado aos alunos.

No quarto momento aplicou-se novamente o mesmo questionário do início, com questões de múltipla escolha, cujo intuito foi avaliar o aprendizado dos alunos após as regências. Esta atividade foi aplicada uma semana depois de toda a intervenção, dia 24 de abril de 2017.

Finalmente, o último momento ocorreu no início do ano de 2018. Nele foi ministrado, de forma breve e resumida, todo o conteúdo referente à temática que havia sido explicado no ano anterior. Foram relembrados também aspectos importantes observados durante a visita à Saneago. Ao término da aula, aplicou-se o questionário qualitativo referente à visita realizada em 2017. Participaram da pesquisa os mesmos dezesseis alunos que haviam realizado o pré e o pós-teste, mas agora estes estavam na terceira série do Ensino Médio.

Em seguida, as respostas às questões foram recolhidas e analisadas para obtenção dos resultados. Cada questão valeu 10 pontos, exceto as de número 01 e 02, que valeram 5 pontos. Para se determinar os valores contaram-se as respostas corretas em cada pergunta.

Com todos os dados do pré e do pós-teste em mãos ocorreu a análise e a tabulação dos mesmos, utilizando para isso o programa *Microsoft Excel 2010* e representando os resultados por meio de gráficos. Já em relação à avaliação qualitativa, realizou-se uma análise descritiva sobre os resultados da mesma.

De acordo com os princípios da abordagem qualitativa, a análise dos dados do questionário avaliativo ocorreu da seguinte forma: foram escolhidos nove alunos, representando 56,2% do total de alunos, para comporem a amostra de análise. Esses estudantes foram selecionados a partir dos seguintes critérios:

- Primeiramente, fez-se um levantamento dos alunos mais frequentes;
- dos estudantes mais frequentes, foram analisadas as notas e selecionou-se nove discentes sendo eles:
  - 3 com as notas maiores;
  - 3 com as notas mais baixas;
  - 3 com o intervalo de notas entre as maiores e as menores notas da amostra já selecionada.
- Estes escolares foram classificados em A1, A2... de forma a se manter em sigilo a identidade dos mesmos.

Com a amostra selecionada (9 alunos), as atividades foram analisadas buscando-se evidências em relação ao que compreenderam sobre o tema e a opinião de cada um sobre a aula desenvolvida (aula de campo). No tópico a seguir são discutidos os resultados obtidos.

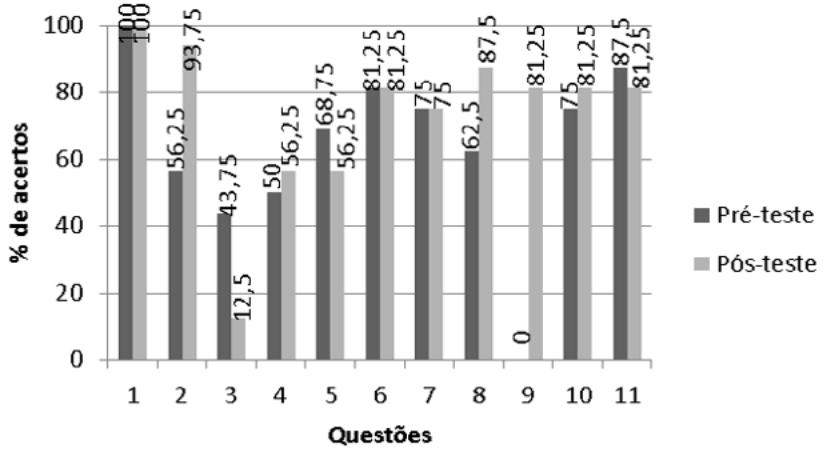
APRESENTANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

Para avaliar trabalhos no âmbito escolar há diferentes métodos de pesquisa científica, sendo os mais usados: a pesquisa quantitativa e a qualitativa. Compreendendo-se a eficácia destas metodologias avaliativas, este trabalho apresenta a aplicação de ambos os métodos

com o intuito de enriquecer a compreensão dos resultados e dos fatores que os influenciaram.

Com a aplicação de dois questionários quantitativos (pré-teste e pós-teste) e ao se analisar o resultado dos mesmos nota-se a contribuição que as aulas ministradas ofereceram aos escolares da 2ª Série "A" do Ensino Médio do Colégio Estadual Antônio Ferreira Goulart. Na obtenção dos resultados se considerou somente as respostas dos estudantes que responderam aos dois questionários quantitativos, constando, portanto, as notas de 16 alunos, sendo 50% de meninas e 50% de meninos. Para ilustrar esses dados segue abaixo uma sequência de gráficos referentes aos questionários. No Gráfico 1 (Figura 1) estão apresentados os dados alcançados ao se analisar a quantidade de acertos obtidos em cada questão no pré e no pós-teste.

Figura 1 - Gráfico representativo referente à porcentagem de acertos em cada questão presente nos testes pré e pós-intervenção aplicados aos alunos



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esses resultados mostram que os alunos já possuíam um conhecimento prévio sobre o tema deste projeto. Na primeira pergunta todos acertaram a resposta em ambos os testes, resultado que talvez se explique pelo fato da indagação abordar um assunto simples, que

é debatido continuamente nas aulas e está presente no cotidiano dos escolares. Nessa questão foi perguntado: "para que serve a água?". Essa realidade é estimulante já que o tema é de suma importância para a comunidade.

As questões 2, 8 e 9 foram as que mais apresentaram elevação de respostas corretas após as regências/atividades. A pergunta 2 questionava "A água utilizada na sua casa e na escola vem de onde?"; e apesar de ser uma pergunta simples e o assunto geralmente ser tratado desde o Ensino Fundamental, muitos estudantes erraram a resposta no pré-teste. Isso talvez seja devido à falta de atenção ao ler o enunciado ou até mesmo à falta de informação ou dúvida em relação ao tema.

A oitava e a nona pergunta indagavam sobre o tratamento da água: "Quais as etapas desse processo?" e "No processo de tratamento da água existe uma etapa chamada de DECANTAÇÃO, o que faz esse processo?". Em relação às etapas, nenhum discente havia conseguido marcar a alternativa correta na questão 9, mas, após as atividades desenvolvidas e a visita à Saneago isso se reverteu, registrando que 81,25% da turma responderam corretamente. Este resultado comprova a eficácia da metodologia, tanto que muitos autores defendem seu uso: As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do aluno." (ANDRADE, 2011, p. 285).

> As aulas de Ciências e Biologia desenvolvida em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz não só por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, mas por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENCICIATO; CAVASSAN, 2004, p. 133).

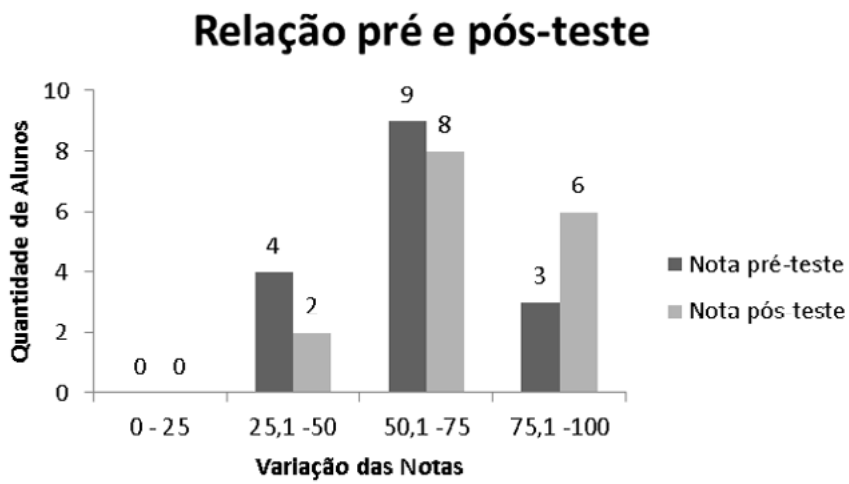
Com isso, a aula deixa de ser apenas uma representação teórica e se torna parte da realidade do aluno. Além disso, os conteúdos de Biologia para o Ensino Médio são extensos e ainda abrangem temas complexos, tornando a aula muitas vezes cansativa. Por isso, é necessária a adoção de outras metodologias no intuito de despertar o interesse dos alunos,

facilitar o aprendizado e mudar a concepção tradicional de ensino por transmissão-recepção de informações (OLIVEIRA; CORREIA, 2013, p. 163).

Duas questões (3 e 5) apresentaram decréscimo na quantidade de acertos depois da intervenção, sendo que o enunciado delas questionava: "O país sofre com a escassez de água potável em alguns lugares por quê?" e "O que você entende por saneamento básico?". Provavelmente, a decaída tenha sido por falta de atenção ao lerem o enunciado, não lembrarem mais sobre o assunto ou até mesmo a pressa para entregarem o questionário.

Para confirmar o êxito do trabalho desenvolvido calculou-se o índice total de aproveitamento em relação às notas obtidas no pré e no pós-teste. Com ele, observou-se que seu percentual de aproveitamento foi maximizado (Figura 2).

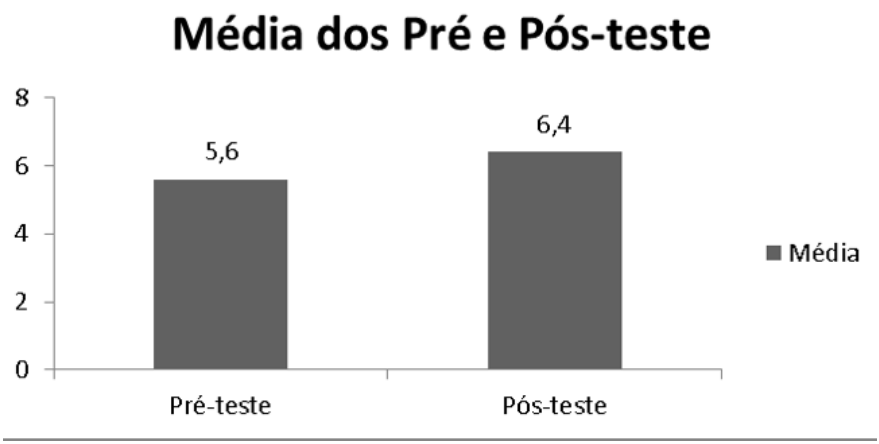
Figura 2 - Gráfico representativo do aproveitamento referente aos testes pré e pós-intervenção sobre o tema "A água" aplicados aos estudantes



Fonte: Elaborado pelas autoras.

A análise do Gráfico 2 reforça que a turma já apresentava certo conhecimento prévio em relação ao assunto, visto que na pré-avaliação mais da metade dos alunos (9) tiveram um índice de notas que variou de 50,1 a 75; somente quatro estudantes tiveram índice abaixo da média. Após a aplicação de todas as atividades deste projeto as notas acima de 75,1 se elevaram, de modo que seis alunos (37,5%) avaliados obtiveram média entre 75,1 – 100. Assim como no pré-teste, a maior quantidade de notas no pós-teste foi no intervalo entre 50,1 – 75, registrando que metade dos participantes alcançou esse intervalo. Em relação às notas abaixo da média elas decaíram pela metade após a intervenção; antes haviam sido registrados quatro estudantes e, depois, esse número desceu para dois. O Gráfico 3 (Figura 3) mostra a média do pré e no pós-teste:

Figura 3 - Gráfico representativo da média obtida no pré e pós-testes aplicados aos escolares.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ao comparar as médias de ambos os questionários (representadas no Gráfico 3), é percebido um pequeno aumento nas médias de 0,8. Apesar do aumento na média, essa realidade evidencia que as estratégias apresentadas necessitam sofrer reajustes para que o índice

de aproveitamento se maximize ainda mais. Contudo, alguns fatores podem ter interferido nesses resultados, tais como: pouco tempo para apresentação do conteúdo, dificuldade dos alunos na interpretação do texto das perguntas, e até mesmo a falta de atenção e compromisso de alguns participantes em responder aos questionários.

De acordo com Valduga e Dal-Farra (2015, p. 768): "as experiências educacionais indicam que o estudante jamais olhará para um fenômeno da mesma forma após conhecê-lo mais profundamente por meio do estudo detalhado dos condicionantes que nele operam". Sabendo disso, justifica-se o porquê de os alunos terem realizado uma visita à Estação de Tratamento de Água (ETA) para conhecerem todo o sistema desde a extração da água até a chegada às residências.

Esta estratégia provocou bastante entusiasmo nos estudantes, inclusive fizeram várias perguntas aos trabalhadores no local. No entanto, há aspectos que dificultam a execução contínua de visitas fora do ambiente escolar, tais como: ausência de verba para locação de ônibus, atrasos no horário de chegada, pois é preciso aguardar e fazer vistorias para confirmar se todos os alunos estão presentes no ônibus antes do retorno à escola, necessidade de auxílio (mais profissionais) para monitorar os alunos ou eles não seguem o roteiro, dentre outros fatores (HENCKLEIN, 2013, p. 6).

A visita à ETA ocorreu em parceira com outros professores, pois o tema é transversal e houve uma tentativa de que a abordagem fosse interdisciplinar. Para se avaliar as atividades aplicou-se também um questionário qualitativo. Primeiramente, questionou-se aos escolares: "Você já estudou sobre água (processos de tratamento, desperdício, reutilização, como a água chega até nossas casas, etc.) nas séries anteriores? Se sim, em qual (is) disciplina(s)?". Somente dois alunos alegaram que não, os demais participantes informaram que já haviam estudado o assunto/temática em outras matérias. Ao perguntar quais seriam essas disciplinas, todas as respostas foram: Geografia e Ciências.

Este resultado talvez explique de onde veio o conhecimento prévio de alguns alunos em relação ao tema e reforça mais ainda a sua importância. A discussão sobre a crise hídrica e o consumo consciente

da água tem ganhado espaço nas salas de aula. Watanabe e Kawamura (2005) fizeram um levantamento dos espaços curriculares, nas diversas disciplinas do Ensino Médio, em busca de possibilidades e temáticas sobre a água já inseridas em livros didáticos. Seus resultados mostram as diversas possibilidades de se trabalhar com a temática.

Durante as aulas, foram abordadas quais são as atitudes que devem ser aplicadas para se evitar o desperdício de água. Sabendo disso, foi feita uma pergunta relacionada a essa explicação, cujo enunciado foi: "Após as aulas sobre água e tratamento de água, você mudou de hábitos de consumo?". Um único aluno respondeu "não", justificando que já a usava moderadamente. Os demais participantes responderam que sim, mas a justificativa de cada um foi diferente, conforme respostas abaixo:

> "Esta sendo muito difícil abastecer todas as casas com o calor, o nível de água está abaixando, temos que economizar o máximo" (Resposta do Aluno 1).
>
> "Porque me tornei mais consciente sobre a escassez da água e nossa responsabilidade para sua preservação" (Resposta do Aluno 2).
>
> "Lá mostrou que nossa água está ficando cada vez menos e ninguém se preocupa com isso... Lá eles nos mostraram dicas para melhorar isso" (Resposta do Aluno 3).
>
> "Porque a água está acabando e eu não tinha consciência que isso seria um problema para o futuro" (Resposta do Aluno 4).
>
> "Para não gastar tanta água, aproveitar a água da chuva para fazer várias coisas" (Resposta do Aluno 5).

As falas demonstram que o objetivo de mostrar a importância da água, de conscientizar os alunos e de incentivar atitudes que visem diminuir o seu desperdício foi alcançado e aponta para uma realidade importante: que no período de seca o consumo é elevado, mas nem todos têm consciência disso. Por isso, é necessário que as ações sejam tomadas de imediato ou logo a obtenção de água potável será motivo de conflitos entre os povos. Ao conhecer e compreender o assunto se torna mais fácil a sensibilização e a adoção de práticas educativas que evitem o desperdício de água, conforme Valduga, Prochnow e Dal-Farra (2015, p. 1) expõem:

> A água é uma necessidade para o ser humano, tanto para questão fisiológica, biológica e para desenvolvimento de suas atividades cotidianas. Este recurso torna-se indispensável para a população, sendo por muitas vezes insuficiente para atender a demanda populacional. Medidas emergentes visando o Saneamento Básico, para a preservação deste bem se fazem necessárias, para garantir as futuras gerações os recursos necessários à sobrevivência.

Acredita-se que este resultado também só foi possível graças à execução da aula de campo juntamente com as aulas teóricas. Essa inserção de aulas de campo no ambiente escolar é considerada uma ferramenta que ajuda na construção do conhecimento e da aprendizagem por estimular a curiosidade dos alunos. Além disso, ela "contribui para que os alunos revelem atitudes positivas direcionadas para a Ciência, além do impacto benéfico nas suas atitudes para com o ambiente e a conservação da natureza" (OLIVEIRA; CORREIA, 2015, p. 539). Oliveira e Correia (2015, p. 540-541 apud LIMA et al., 2004) ainda complementam que:

> As aulas de campo têm sido caracterizadas como uma ferramenta educativa que levam os discentes a formular e construir seus conhecimentos. Portanto os conceitos formados a partir da aula de campo são mais que uma descoberta, pois são formulados a partir das experiências do próprio aluno, associada a uma intensa atividade mental que resulta numa nova aprendizagem.

Realizou-se a avaliação da visita por meio de diversas perguntas e, na primeira delas, foi questionado: "Você gostou da visita à Estação de Tratamento de Água da SANEAGO de Ouvidor?". Todos afirmaram que sim, sendo que as justificativas foram:

> *"Conhecemos mais como é o processo todo que acontece até chegar em nossas casas" (Resposta do Aluno 1).*
>
> *"Porque aprendi muito sobre os processos de tratamento e de meus direitos como cidadã" (Resposta do Aluno 2).*
>
> *"Bom, uma experiência diferente, conhecer como nossa água é tratada e levada para nós" (Resposta do Aluno 3).*
>
> *"Foi uma aula diferente, tivemos a chance de aprender mais de uma forma divertida" (Resposta do Aluno 4).*

"Porque foi bom ver quais os tratamentos da água que vem para nós" (Resposta do Aluno 5).

"É sempre bom conhecer novos lugares" (Resposta do Aluno 6).

Observa-se por meio das falas que os alunos gostaram da atividade extraclasse e, mais que isso, afirmaram que gostaram da visita, pois tiveram a oportunidade de aprender com a mesma, mas de uma forma diferente e prazerosa. Notou-se que as atividades diversificadas e a visita de campo proporcionaram uma aprendizagem divertida e lúdica, ao mesmo tempo em que viabilizaram a conscientização de direitos e também de deveres.

Além disso, a atividade foi uma experiência nova para eles, sendo aceita por todos e citada como "divertida". Realidade esta que é presente no cotidiano escolar, mas nem sempre as escolas conseguem oferecer atividades extraclasses por conta de fatores citados anteriormente. No entanto, percebe-se que quando possível esta prática deve ser adotada, pois ela torna a abordagem do assunto mais atrativa, menos cansativa e, geralmente, desperta mais interesse e aprendizado nos envolvidos.

De acordo com Santos et al. (2016, p. 2):

> Uma aula de campo, que visa tratar sobre o estudo da água, torna-se relevante para o aluno compreender o funcionamento do ciclo da água, mudanças de estados físicos, identificar sua importância e os impactos causados pelo homem, dentre outros. Assim, na aula de campo o professor disponibiliza para o aluno conteúdo, capacitando-o a raciocinar criticamente sobre a preservação do meio ambiente e conscientização para uso sustentável da água.

Dessa forma, outros autores corroboram com esses resultados: de que uma aula de campo com a temática água pode proporcionar conhecimentos científicos contextualizados com a realidade, conscientização e tomada de atitudes.

Na visita, uma funcionária da empresa explicou detalhadamente todos os procedimentos que ocorrem na ETA.

Diante disso, perguntou-se aos alunos: "O que mais chamou sua atenção na visita?". Mais da metade dos alunos alegaram que o modo como é feito o tratamento da água foi o que mais lhes chamou

a atenção e também o local onde é realizada toda a purificação da água e os produtos utilizados neste tratamento, conforme se observa em algumas falas abaixo:

> *"A forma de tratamento, a água chega suja e vai para as casas limpinha" (Resposta do Aluno 1).*
>
> *"A adição de produto químico para distinguir impureza da água (coagulação)" (Resposta do Aluno 2).*
>
> *"Conhecer o local onde a água é tratada" (Resposta do Aluno 6).*

Assim, os participantes demonstraram surpresa e curiosidade com as etapas do tratamento de água. Observando pessoalmente como acontecem todos os processos o aluno consegue sanar dúvidas, comprova que o conteúdo ministrado não é fictício e compreende ainda mais a importância da temática em seu dia a dia.

Além de explicar, durante a visita foi mostrado na prática como acontece o tratamento da água que chega até as casas e o local de onde a água é captada.

Então se indagou aos estudantes: "De onde vem essa água e como ela é tratada?". Todos os escolares compreenderam de onde vem esse recurso hídrico, de modo que as respostas, em geral, foram: "Vem de um córrego, ribeirão, e é tratada em etapas". Até partes do processo de tratamento foram citadas, conforme algumas respostas abaixo:

> *"De um córrego, ela passa por vários processos até chegar no ponto certo de ir para as casas" (Resposta do Aluno 1).*
>
> *"Em Ouvidor vem do córrego da Lagoa e é tratada através de uma sequência de processos como coagulação, decantação e correção de pH entre outras coisas" (Resposta do Aluno 2).*
>
> *"Do córrego, ela passa por vários processos onde é feita a limpeza dessa água, utiliza-se areia, carvão, brita, etc e coloca-se cloro" (Resposta do Aluno 7).*

Percebe-se com estas respostas que os participantes compreenderam e até souberam citar posteriormente quais são as etapas para retirar as impurezas da água e o local de onde ela é extraída até chegar aos domicílios. Quando se compara os resultados obtidos no questionário qualitativo e nos quantitativos, nota-se que muitas vezes o

aluno não responde corretamente às perguntas objetivas devido à falta de interpretação ou até mesmo à existência de termos desconhecidos ou científicos. Enquanto isso, nas respostas ao questionário qualitativo, os participantes puderam expor com suas palavras o que entenderam sobre a temática, não ficando presos a respostas pré-montadas. Ao se perguntar se a aula realizada e a visita a Saneago facilitaram o aprendizado, todos responderam que sim e a maior parte justificou que ao ver pessoalmente o processo torna-se mais fácil de entender, conforme as falas que seguem:

> *"Sim, porque é melhor aprender na prática" (Resposta do Aluno 2).*
>
> *"Sim, porque na hora você vendo fica bem mais fácil de entender" (Resposta do Aluno 3).*
>
> *"Sim, porque é uma forma mais fácil de aprender é saindo para conhecer as coisas e como elas acontecem pessoalmente" (Resposta do Aluno 4).*
>
> *"Sim, porque é mais fácil aprendermos sobre algo quando vemos como é" (Resposta do Aluno 6).*

Dessa forma, ao tratar a temática de uma forma prática, percebe-se que se atingiu os objetivos da atividade, quais sejam: facilitar o aprendizado e estimular a sensibilização quanto à importância da água e seu uso racional.

Para finalizar a avaliação qualitativa o enunciado da última pergunta continha: "O que você aprendeu de diferente, que não sabia, nessa aula extraclasse?". Os estudantes responderam:

> *"A forma como a água é tratada" (Resposta do Aluno 1).*
>
> *"Antes não sabia como eram os processos de tratamento da água" (Resposta do Aluno 2).*
>
> *"O tratamento, todo o processo da água vir para nossa casa" (Resposta do Aluno 3).*
>
> *"Como a água é tratada e eu pude ver pessoalmente" (Resposta do Aluno 4).*
>
> *"Como elas são tratadas para toda a cidade" (Resposta do Aluno 5).*
>
> *"Que não é simples o processo de tratamento" (Resposta do Aluno 6).*

Todos os resultados aqui expressos confirmam que a metodologia empregada proporcionou resultados significativos e motivação dos

estudantes envolvidos em relação ao tema abordado. Nota-se que as atividades proporcionaram a construção de um conhecimento contextualizado e crítico, de forma lúdica e prática, em que os discentes puderam fazer correlação entre conhecimentos científicos e seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

APPIO, F. **O futuro da água potável em nosso planeta.** 2005. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/sileg/integras/337931.pdf>. Acesso em: 29 de janeiro de 2019.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v.22, n.63, p.211-226, 2008.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, 4. ed. v. 01, n.04, p. 1-11, 2008.

BATISTA, A. N. C., VIANNA, P. C. G. ***Análise* da *abordagem* do *tema Água* e *Recursos Hídricos* no *Ensino Médio* das *Escolas Públicas* do *Curimataú Ocidental* da *Paraíba***. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <https:// repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/5824/1/arquivototal.pdf >. Acesso em: 23 de de janeiro 2019.

COIMBRA, A. S. Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Volume 14, Janeiro a junho de 2005. Disponível em: < file:///C:/ Users/Simara/Downloads/2888-8019-1-PB.pdf >. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

DETONI, T. L.; DONDONI, P. C.; PADILHA, E. A. A escassez da água: um olhar global sobre a sustentabilidade e a consciência acadêmica. **Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** 2007. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR650479_9043. pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOUVE, H. A. C.; *SANTOS, L. A.; CARDOSO, F. H.; SOUSA, R. D.* A relevância do tema água no ensino de ciências. **Revista Monografias Ambientais** (REMOA/UFSM), Ed. Especial IFMT - Licenciatura em Ciências da Natureza - v.14, p.157-171, 2015.

HENCKLEIN, F. A. Aulas de campo: uma estratégia de ensino necessária? **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

JÚNIOR, E. **Quase metade do mundo pode ficar sem água até 2030, alerta ONU**. 2013. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2013/03/22/quase-metade-do-mundo-pode-ficar-sem-agua-ate-2030-alerta-onu.htm>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

LAGE, F.; NOGUEIRA, M. G.; FORESTI, M. C. P. A importância do tema água doce no ensino fundamental: uma proposta de aulas teórico-práticas. In: PINHO, S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: UNESP, v. 1, p. 49-68. 2006. Disponível em: <http://www.unesp. br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo2 /aimportanciadotemaguadoce. pdf >. Acesso em: 2006. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/ PDFNE2004/artigos/eixo2/aimportanciadotemaguadoce.pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

LAPORTA, T. **Um terço da população mundial não tem acesso a água tratada, diz ONU.** 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/ crise-da-agua/noticia/2015/07/um-terco-da-populacao-mundial-nao-tem-acesso-agua-tratada-diz-onu.html>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

LIMA, R. A.; BRAGA, A. G. S. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET**, v.18, n.4, p.1345 - 1350, 2014.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. R. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, p.163-164, 2013.

SANTOS, C. H. F.; CASTRO, L. H. P.; CONDE, I. B.; MENDES, R. M. S.; PANTOJA, L. D. M. Água e os impactos causados pelo homem: A aula de campo como Ferramenta para o ensino fundamental **Revista Brasileira de Educação Básica (RBED),** v. 02, no 02, p.1 - 7, 2017. Disponível em: <https:// https://rbeducacaobasica.com.br/agua-e-os-impactos-causados-pelo-homem-a-aula-de-campo-como-ferramenta-para-o-ensino-fundamental/>. Acesso em: 27 de Janeiro de 2019.

SERRANO, L. M.; BARBIERI, A. F. *Meio ambiente e desenvolvimento sustentável no Brasil: uma descrição de indicadores de sustentabilidade ambiental aplicáveis à realidade brasileira.* **Anais do VI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Caxambu – MG, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alisson_Barbieri/publication/237352319_Meio_ambiente_e_desenvolvimento_sustentavel_no_Brasil_uma_descricao_de_indicadores_de_sustentabilidade_ambiental_aplicaveis_a_realidade_brasileira/links/543698030cf2643ab9872bcb/Meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel-no-Brasil-uma-descricao-de-indicadores-de-sustentabilidade-ambiental-aplicaveis-a-realidade-brasileira.pdf>. Acesso em: 23 de Janeiro de 2019.

SILVA, J. L. M.; Muniz, C. E. S.; Oliveira, D. F.; SOUZA, M. M.; LIMA, V. E.; SOUZA, A. A. P. A importância da água em uma perspectiva química educacional. **Anais do III Congresso Nacional de Educação- CONEDU**, 2006**.** Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA10_ID732_17082016123451.pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.

SILVA, M. E. N. L. **O uso de práticas de pesquisa de campo no ensino de ciências no ensino público.** 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4356/1/MD_ENSCIE_II_2014_63.pdf>. Acesso em: 24 de janeiro de 2019.

SIQUEIRA, L. A**. Agua fonte de vida.** 2011. Monografia (Especialista em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira, Medianeira, 2011. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2482/1/MD_ENSCIE_II_2011_60.pdf >. Acesso em: 24 de Janeiro de 2019.

VALDUGA, M.; DAL-FARRA, R. A. Saneamento básico: práticas educativas no ensino fundamental. **Acta Scientiae**, Canoas, v.17, n.3, p. 766-780, 2015.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede:** uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela,** v.2, n.1, p. 3-4, 2009.

WATANABE, G.; KAWAMURA, M. R. Em busca de espaços curriculares para a questão da água. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**, Bauru, 2005.

YIN, R.K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 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 4 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.

Simara Maria Tavares Nunes - 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 Goiás / Regional Catalão, na área de Ensino de Química. É Vice-Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC. E-mail: simaramn@gmail, com.

Scarlet Dandara Borges Alves - Licenciada em Química pela Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão. 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, feira de ciências e formação de professores. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEE. E-mail: scarletdba@gmail.com.

GEPEEC Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores

CAPES

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EDITORA KELPS @editorakelps

ISBN:978-85-400-3181-4

9 788540 031814