

OS DESAFIOS DA SAÚDE AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS, NO ESTADO DO TOCANTINS

THE CHALLENGES OF ENVIRONMENTAL HEALTH ON THE SCIENCE CURRICULUM ON THE LAST YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION, IN THE STATE OF TOCANTINS
LOS DESAFÍOS DE LA SALUD AMBIENTAL EN EL CURRÍCULO DE CIENCIAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA EN EL ESTADO DE TOCANTINS

Letícia Brito de Oliveira Suarte

Licenciatura em Ciências Biológicas e Doutora pelo PPGCiamb da Universidade Federal do Tocantins. leticias.bio@gmail.com.

 0000-0001-7844-3416

Kellen Lagares Ferreira Silva

Bióloga e Professora Associada da Universidade Federal do Tocantins. lagares@uft.edu.br.

 0000-0002-1810-4540

Carla Simone Seibert

Bióloga e Professora Associada da Universidade Federal do Tocantins. seibertcs@uft.edu.br.

 0000-0002-3988-7767

Correspondência: 109 N. Av. NS 15, s/n, CEP: 77001-090 – Palmas, TO – Brasil.

Recebido: 02.01.2022.
Aceito: 03.02.2022.
Publicado: 01.03.2022.

RESUMO:

A Saúde Ambiental é uma área do conhecimento que transita por muitos componentes curriculares, principalmente nas Ciências da Natureza, campo de destaque para desenvolvê-la. Deve estar relacionada com preparo dos professores para trabalhar de forma crítica com viés para o letramento científico. Este estudo propôs avaliar os desafios do corpo docente da área de Ciências da Natureza para implementar a Saúde Ambiental no Ensino Fundamental Anos Finais, no estado do Tocantins. A partir de pesquisa quantitativa e qualitativa, identificou-se alto percentual de professores jovens, com maior prevalência a ministrar aulas expositivas e pouca apropriação do letramento científico. Apesar de os docentes indicarem pouca dificuldade para trabalhar com as temáticas da Saúde Ambiental, relataram a necessidade de formação continuada.

PALAVRAS-CHAVE: Letramento científico; Professor; Formação continuada.

Introdução

A Saúde Ambiental refere-se a problemas conectados a componentes físicos, químicos, biológicos e ecológicos que compõem o mundo natural e interferem na saúde do ser humano (ORDOÑEZ, 2000; WEIHS; MERTENS, 2013).

Até a década de 1970, esta área do conhecimento centralizava-se em torno da visão toxicológica como: toxinas ambientais, níveis de chumbo, mercúrio, partículas, amianto, bolores, pesticidas, ou seja, biomonitoramento humano (BURS; DUNN; SATTLER, 2002). Após o movimento ambientalista e as conferências realizadas sobre meio ambiente e promoção de saúde, a Saúde Ambiental ganhou maior notoriedade. Hoje, está focada no paradigma da “saúde planetária”, que abrange também os determinantes digitais, psicossociais, políticos, socioeconômicos e culturais (VIRGOLINO

et al., 2020). Pode-se inferir que a Saúde Ambiental é uma via de mão dupla, pois as relações que o homem estabelece ao implementar suas atividades profissionais, industriais, recreativas, interferem no ambiente, que, por sua vez, interferem na saúde humana (WEXLER, 2013).

No currículo educacional, desde 1932, as Ciências da Natureza têm sido campo de destaque para a Saúde Ambiental. Contudo, foi a partir da LDB/1971, com a obrigatoriedade da disciplina de Ciências, em toda a Educação Básica, que houve consolidação curricular da Saúde Ambiental, sempre pautada nas discussões higienistas e biologicistas (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2011).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Ministério da Educação [MEC], 1998), por meio dos Temas Transversais "Saúde" e "Meio Ambiente", trouxeram orientações para que houvesse a compreensão integrada dos fenômenos naturais, com uma perspectiva interdisciplinar. Ademais, estabeleceram vínculos conceituais entre as diferentes ciências como Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química, além dos conhecimentos tecnológicos, para contrapor o cenário escolar, ainda dominado pelo currículo tradicional. Porém, poucos avanços foram observados pela falta de envolvimento dos professores nas discussões, dinâmica que era oportunizada nos momentos de formação continuada da categoria.

Apesar de o currículo de Ciências da Natureza ser um campo favorável para discutir a Saúde Ambiental, pelas temáticas serem pertinentes ao seu currículo, a falta de preparo dos professores pode ser um fator limitante. Contudo, esse fator pode ser melhorado oportunizando formação voltada para o letramento científico. O letramento científico desenvolve habilidades de autoaprendizagem relacionadas à interpretação de informações científicas e promove conexão com outras áreas indispensáveis para ampliar a compreensão da Saúde Ambiental (CACHAPUZ *et al.*, 2005; CHOI; LEE; SHIN, 2011; NASCIMENTO; COSTA, 2009; SASSERON; CARVALHO, 2008).

No Tocantins, o trabalho com a Saúde Ambiental no currículo não tem sido diferente da realidade dos outros estados do Brasil. Estudos mostram ações pontuais, como as que estão presentes no Programa Saúde na Escola ou na Educação Ambiental, em que predomina o foco em alguns eventos ou projetos e não se aborda uma pedagogia histórico-crítica (FERNANDES; SOUSA, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular do Tocantins (DCT), atualmente, têm sido referências para elaboração dos currículos escolares no estado (MEC, 2020; SECRETARIAT OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS [SEDUC], 2019). Nesses documentos, a Saúde Ambiental se apresenta nos Temas Contemporâneos, nas Competências Gerais e Específicas, nas Unidades Temáticas, nos Objetos de

Conhecimentos e estão em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No entanto, reconhece-se que, para dar visibilidade à temática no currículo, é imperativo maior conhecimento e discussão.

Por isso, este trabalho teve como objetivo avaliar as dificuldades do corpo docente da área de Ciências da Natureza para trabalhar com a Saúde Ambiental no Ensino Fundamental 6º a 9º ano, no estado do Tocantins, Brasil.

Procedimentos metodológicos

Foram enviados 134 questionários semiestruturados (via *Google Forms*) para o *e-mail* dos professores de Ciências da Natureza, que trabalharam com estudantes de 6º ao 9º ano, nas escolas localizadas nos municípios sedes das treze Diretorias Regionais de Educação (DREs) do estado do Tocantins, no ano de 2019.

O questionário foi elaborado com dezenove questões, dividido em duas etapas. A primeira foi organizada com questões objetivas e destinou-se a conhecer o perfil do corpo docente: sexo; faixa etária; tempo de experiência no Ensino Fundamental; tempo de experiência como docente; área de formação na graduação; formação em instituição pública ou particular; especialização ou pós-graduação. Os resultados foram tabulados no programa Excel para análise descritiva.

Já a segunda etapa centralizou-se em questões ligadas à Saúde Ambiental, para entender concepções dessa abordagem na prática docente da área de Ciências da Natureza. O questionário trouxe questões fechadas e abertas. Nas questões fechadas, utilizou-se uma escala do tipo Likert, com quatro itens, sendo duas questões com “Muita Importância, Importância Moderada, Pouca Importância e Nenhuma Importância”; outra questão com “Muita Frequência, Frequência Moderada, Pouca Frequência, Nenhuma Frequência”; e, por fim, uma com “Muita Dificuldade, Dificuldade Moderada, Pouca Dificuldade e Nenhuma Dificuldade”. As questões abertas oportunizaram ao professor a possibilidade de descrever a respeito de temas que não teriam mencionado espontaneamente nas questões fechadas (FLICK, 2013) e, que são úteis para entender formas de pensamento dos docentes nesse contexto.

A análise de conteúdo, proposta por Bardin (2007), foi utilizada como procedimento metodológico. O *corpus* textual foi construído com base nas respostas do questionário. Seguindo os procedimentos do autor, iniciou-se a fase da pré-análise, com realização de leitura flutuante para conhecer e explorar o material, tratar, inferir e interpretar os resultados. Com a gama de informações coletadas, acolheu-se a regra da “exaustividade”, ao analisar todos os itens que compuseram as questões; a regra da “representatividade”, ao inserir na amostra professores de Ciências representantes de

várias regiões do estado; a regra de “homogeneidade”, por não fugir do tema proposto, impetrando indagações para entender a Saúde Ambiental na área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental; e regra de “pertinência, ao adequar os documentos enquanto fonte de informações” (BARDIN, 2007, p. 91).

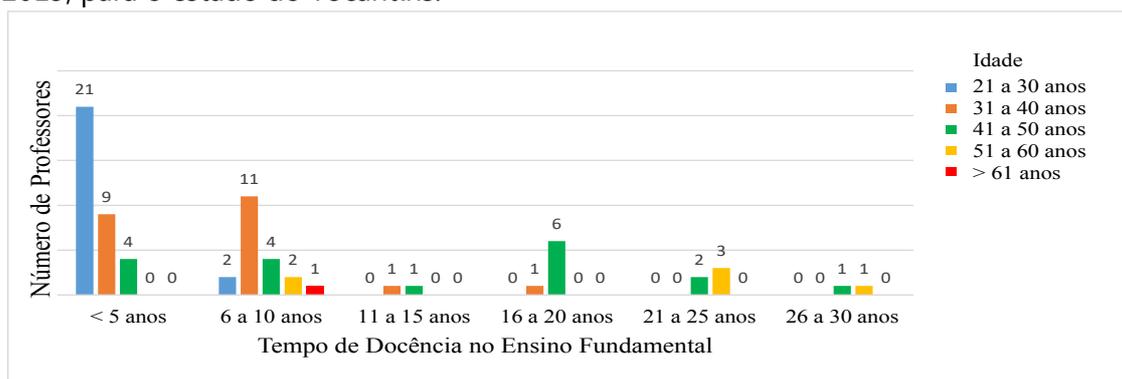
Na apresentação dos resultados, foi realizado o “recorte do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidade de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2007, p. 94). Com essa visão metodológica, são apresentadas as questões que compõem o questionário e, em seguida, elencadas as unidades de registros para codificar, visando à categorização e à contagem da frequência.

Resultados e discussão

Foram enviados 134 questionários semiestruturados (via *Google Forms*) e, com a ajuda dos técnicos responsáveis pela área de Ciências da Natureza, houve o retorno de 70 questionários, os quais fazem parte desta análise.

De acordo com os resultados da primeira etapa do questionário, 46 professores (66%) eram do sexo feminino e 24 (34%) do sexo masculino. Destes, 23 docentes (33%) relataram estar na faixa etária entre 21 e 30 anos. Apenas 2 professores (3%) tinham entre 6 e 10 anos de experiência de docência no Ensino Fundamental, os demais (20 professores; 29%) tinham menos de 5 anos de experiência. Destaca-se o alto percentual de docentes com até 5 anos de docência nesse nível de ensino (28 professores; 40%). E ainda mais da metade dos participantes desta pesquisa (43 professores; 61%) não ultrapassavam dez anos de experiência no Ensino Fundamental. Vale evidenciar que dos 70 docentes entrevistados apenas 5 (7%) estavam com 21 a 25 anos de experiência, e somente 2 (3%) há mais de 25 anos no Ensino Fundamental (Gráfico 1).

Gráfico 1 Faixa etária e tempo de docência de professores de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º ano). Dados coletados de maio a setembro de 2019, para o estado do Tocantins.



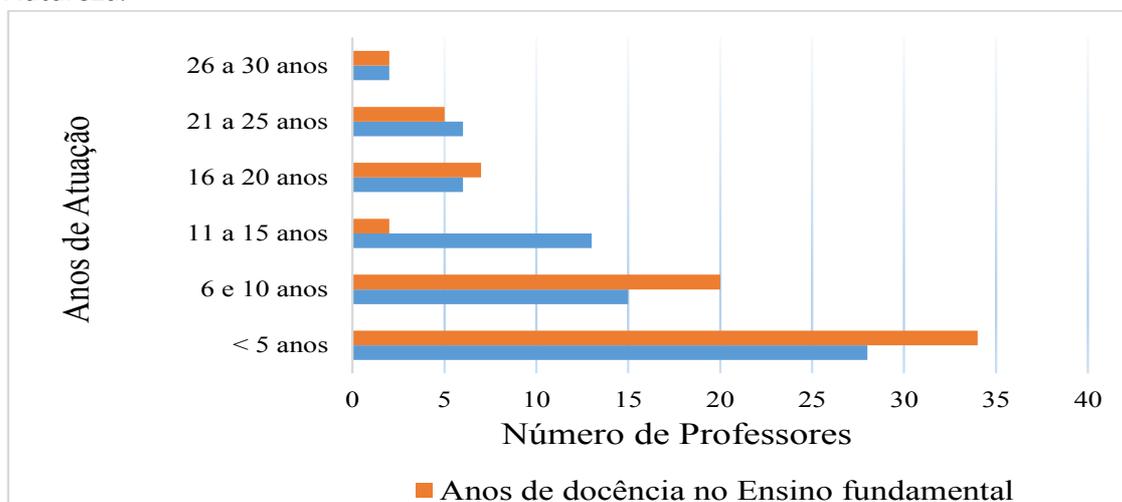
Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

O Gráfico 2 demonstra que o tempo de experiência docente dos professores que participaram desta pesquisa não está somente vinculado ao Ensino Fundamental Anos Finais. Pode-se observar que 7 docentes (10%) declararam menos de 5 anos de experiência somente no Ensino Fundamental, contudo possuem maior tempo de carreira em outros níveis de ensino. Isso pelo fato de muitas escolas oferecerem mais de uma modalidade de ensino, e os professores poderem atuar no Fundamental e no Ensino Médio ao mesmo tempo.

Esses resultados evidenciam um grupo de professores jovens na carreira (21 professores; 30% com até 30 anos) e com pouca experiência docente (27 professores; 30% com até 5 anos de experiência). Esse grupo jovem na carreira pode estar atrelado à rotatividade desses profissionais nas escolas, uma vez que o último concurso público para professor efetivo, no Tocantins, aconteceu em 2008. Ao longo desses anos, com a aposentadoria e ou o remanejamento dos professores das salas de aula por problemas de saúde, as vagas foram ocupadas por docentes, muitas vezes, recém-graduados, com contratos temporários. Em 2019, no estado do Tocantins, 31% dos professores que trabalhavam nas Ciências da Natureza eram concursados, os demais vinculados a contratos temporários (SEDUC, 2019). O grande percentual de contratos temporários potencializa o trânsito dos docentes entre as escolas, entre um ano letivo e outro, e impede a continuidade dos trabalhos desenvolvidos na escola. A falta de estabilidade profissional também dificulta o êxito da implementação de políticas de formação para que os professores possam lidar com propriedade com as questões educacionais e aquelas voltadas à Saúde Ambiental.

A política de valorização da carreira docente e de formação continuada com apoio das universidades tem sido adotada pelos países que trazem as melhores notas nas avaliações internacionais voltadas para a educação de jovens, como o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA). Essas nações avaliam continuamente a qualidade da formação de seus estudantes, exigem que os professores atuem em sua área de formação, estimulam o aprimoramento profissional e fomentam a formação continuada dos docentes mais jovens com a participação de professores com mais experiência profissional (SUARTE; SILVA; SEIBERT, 2021).

Gráfico 2 Tempo de experiência como docente e de experiência docente somente no Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º ano) para os professores de Ciências da Natureza.



Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

Os estudos de Darling-Hammond (2017) sobre a formação de professores constataram que os docentes mais experientes obtêm melhores resultados e são mais eficazes com os estudantes, especialmente em tarefas que requerem pensamento de alta ordem e solução de problemas. O que corrobora com os estudos de Shulman (1987), que relata que, para os professores menos experientes, a prática docente é relativamente pouco desenvolvida, porque depende de um processo integrativo, enraizado no dia a dia da sala de aula.

Com relação à formação dos professores que participaram desta pesquisa, 100% informaram que cursaram Ensino Superior. Destes, 53 docentes (76%) estudaram em instituições de Ensino Superior pública; e 17 (24%), em instituições particulares. Esses dados demonstram que as universidades públicas estão sendo as principais instituições formadoras desses profissionais para o estado.

Em relação à área de formação, 64 professores (91%) formaram-se na área de Ciências da Natureza e afins (Ciências Biológicas (53), Química (8), Física (2), Gestão Ambiental (1) e 6 professores (9%) com formação em outras áreas: Pedagogia (1), Geografia (2) e Matemática (3). É importante destacar a relevância do docente atuar na área para qual foi preparado profissionalmente. Ensinar Ciências da Natureza no Ensino Fundamental Anos Finais é complexo e requer empenho, dedicação, tempo para planejamento e estudo para compreensão da Biologia, da Química, da Física, da Geociências de forma conectada. Compiani (2005) aponta que as três primeiras áreas são hipotético-dedutivas, muito exploradas com estratégia de observação e experimentação, e a Geociência busca compreender os processos físico-químicos da

matéria inorgânica e orgânica, com escalas espaciais e temporais amplas e diversificadas para descrever, formular e explicar a história do planeta por meio do raciocínio histórico. Portanto, assumir componentes curriculares nas Ciências da Natureza sem formação específica, compromete a qualidade de ensino.

Com relação à qualificação profissional, 33 professores (47%) não deram continuidade aos estudos após a conclusão do Ensino Superior. Apenas 6 docentes (9%) concluíram o Mestrado, e 1 (1%) estava com o Mestrado em andamento (pós-graduação *stricto sensu*). Estes estão há 10 ou mais anos na educação, mas com experiências que variaram em relação ao tempo no Ensino Fundamental. Ainda 21 professores (30%) afirmaram ter pós-graduação *lato sensu* concluída; e 9 (13%), pós-graduação *lato sensu* em andamento. A vivência da pesquisa por meio de pós-graduação *stricto sensu* é um ponto positivo na qualificação do professor. Os docentes que ingressam no Mestrado, por exemplo, especialmente em sua área de atuação, apresentam tendência de incluir, em suas práticas, ferramentas semelhantes no processo de ensino, como a coleta de dados dos alunos, uso regular de avaliações formativas e também passam a utilizar questionários como ferramenta de ensino (BOESDORFER; ASPREY, 2017). Os estudos de Ludke *et al.* (2012) constataram que os professores com Mestrado, quando retornam à escola, incorporam reflexões e mudanças em sua atuação e passam a ver os problemas da escola e dos estudantes sob um prisma diferente. A apropriação da pesquisa os leva a refletir sobre seu trabalho, alcançando melhores resultados em suas práticas.

Portanto, a qualificação profissional em serviço desempenha papel importante para melhoria e qualidade do ensino, pois aumenta a confiança do professor para ensinar ciências. Porém, o número de docentes que deram continuidade aos estudos foi pequeno (30 professores com pós-graduação *lato sensu*; 7 professores, *stricto sensu*), o que pode estar associado à baixa oferta de cursos nos municípios em que residem, principalmente nas regiões mais distantes da capital – Palmas. Outro fator que pode ter correlação é o Plano de Cargos, Carreira e Remuneração (PCCR) dos professores da Educação Básica pública, proposto pela SEDUC, por meio da Lei nº 2.859, de 30 de abril de 2014, em que o estímulo à qualificação implica incentivo salarial baixo. O Plano estabelece duas progressões: horizontal, que acontece a cada três anos, conforme a avaliação de desempenho e tempo de serviço; e a vertical, que ocorre mediante alteração da titulação. No entanto, há condicionantes para alcançar essa titulação, como o Mestrado com 40% dos créditos na área de educação, cuja consolidação ocorre somente quando há dotações orçamentárias. Essas dotações priorizam a progressão horizontal e, posteriormente, a progressão vertical. A média na diferença salarial entre um professor iniciante, com nível superior e um professor com Mestrado, apresentado no PCCR, em

2015, não ultrapassa R\$ 650,00 (TOCANTINS, 2015). Cabe destacar que o PCCR é implementado para os professores efetivos da carreira docente, quadro relativamente pequeno no estado, pois o maior quantitativo dos docentes está com contratos temporários.

Assim, o grupo de professores da rede estadual (70 docentes) que trabalhou em 2019 no Ensino Fundamental Anos Finais, representado nesta pesquisa, estava constituído principalmente por mulheres (66%), relativamente jovens (33% dos professores com até 30 anos), formado em instituições públicas (76%), na área de Ciências da Natureza (91%), com pouca experiência nesse nível de ensino (50% com até 5 anos de experiência) e com baixo investimento na qualificação *stricto sensu* (10%).

Esse grupo de docentes também participou da avaliação relativa à Saúde Ambiental, segunda etapa desta pesquisa. A primeira questão abordou se os professores tinham conhecimentos teóricos para trabalhar temáticas relacionadas à Saúde Ambiental com foco no letramento científico. Para essa pergunta, 66 docentes (94%) responderam afirmativamente, contudo, destacaram restrições como a necessidade de formação na área (73%), apoio pedagógico na escola (7%), ou dificuldade de desenvolver trabalhos interdisciplinares com professores de outras áreas de formação (14%). Somente 4 (6%) reconheceram que não conseguiriam trabalhar essas temáticas. Nessa questão, as respostas podiam ser complementadas com uma justificativa. O relato de três professores está destacado a seguir. O docente formado em Biologia considerou "*ser capaz de desenvolver temas relacionados à Saúde Ambiental, porém é sempre bom aperfeiçoar*". Para outro professor, há distanciamento da Saúde Ambiental no currículo, pois alegou que "*não há recursos pedagógicos e acompanhamento de um profissional da área*" (biólogo). Outro docente afirmou: "*não tive nenhuma formação nessa área*" (matemático).

Os professores também foram questionados sobre sua participação em eventos que pudessem oportunizar formação e letramento científico para trabalhar a Saúde Ambiental. Nessa questão, apenas 21 docentes (30%) afirmaram já ter participado de eventos ou atividades com esse foco. Interessante ressaltar que a questão que envolve o letramento científico foi inserida no questionário por estar previsto no currículo de Ciências na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que deixa claro a importância de desenvolver habilidades e competências com esse foco. Nesses moldes, a BNCC define o letramento científico como a capacidade de compreender e interpretar o mundo e poder transformá-lo com base em argumentos e processos das ciências (MEC, 2020). Além disso, o termo está relacionado com o conhecimento científico produzido ao longo

da história e da apropriação dos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

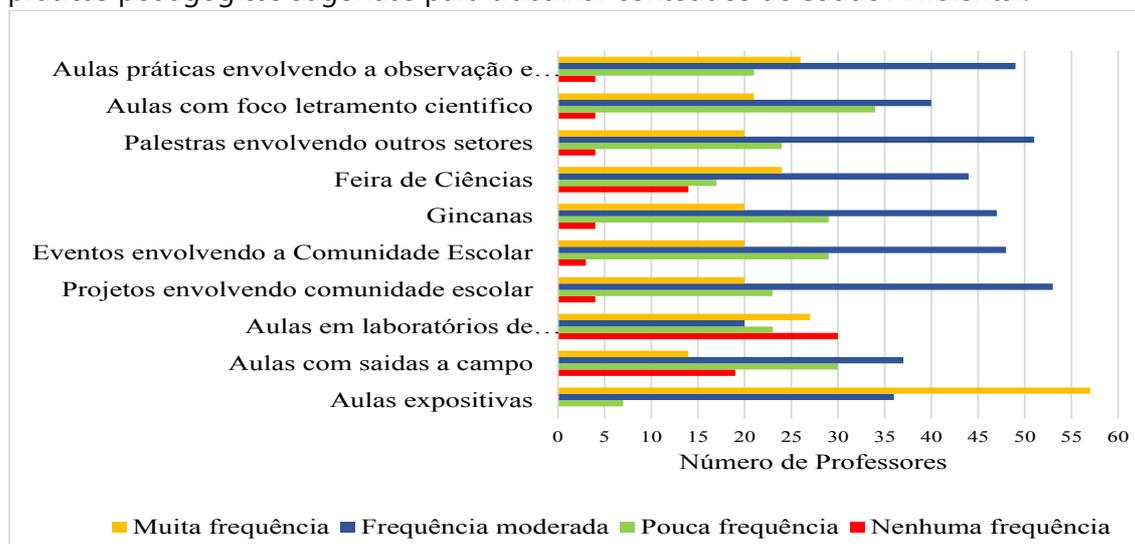
Os professores de Ciências da Natureza foram questionados sobre quais práticas pedagógicas consideram melhores para trabalhar a Saúde Ambiental. Nessa questão, foi possível apontar se a alternativa era utilizada com muita frequência, frequência moderada, pouca frequência ou nenhuma frequência. As aulas expositivas foram elencadas como utilizadas com maior frequência (58% dos professores). As utilizadas de forma moderada foram projetos envolvendo a comunidade (55%), palestras envolvendo outros setores (50%), gincanas (49%), experimentação e observação (47%) e feiras de Ciências (46%). Quanto às aulas de campo, 30% dos docentes exercem essa prática com pouca frequência, e 17% ressaltaram a ausência dessa prática (Gráfico 3).

As estratégias metodológicas apontadas pelos professores como importantes para trabalhar a Saúde Ambiental (Gráfico 3) vêm ao encontro das dificuldades retratadas por eles (Tabela 1), que foram: ausência de materiais pedagógicos (29%), seguida por falta de laboratórios (24%), falta de apoio pedagógico para realizar aulas de campo (11%), recursos financeiros insuficientes (10%), falta de formação na área, tempo para pesquisa (9%), entre outras.

Alguns professores (15; 21%) mencionaram, em suas justificativas, ausência de metodologias práticas, em detrimento da falta de laboratórios de Ciências/Informática, corroborando com as informações apresentadas no Gráfico 3 e Tabela 1. Nessa perspectiva, entender Saúde Ambiental envolvendo métodos ativos na área de Ciências da Natureza, como aula de laboratório (23%) e aula de campo (19%), por exemplo, é imperativo para alcançar o letramento científico, o que tem sido pouco frequente na tendência dos participantes.

O letramento científico promove desenvolvimento de habilidades para interpretar informações científicas, em conexão com outras áreas (CHOI *et al.*, 2011; SASSERON; CARVALHO, 2008), incluindo a Saúde Ambiental. Cachapuz *et al.* (2005) trazem uma proposta audaciosa, a de conectar o letramento científico com o currículo, articulando os aspectos sociais, pessoais que permitam tomada de consciência das complexas relações entre ciência e sociedade.

Gráfico 3 Frequência das estratégias metodológicas utilizadas pelos professores de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º ano) com base em suas práticas pedagógicas sugeridas para trabalhar conteúdos de Saúde Ambiental.



Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

Destaca-se que, além do letramento científico, o uso de metodologias ativas pode fortalecer a aprendizagem na abordagem de conteúdos de Saúde Ambiental. Atualmente, as metodologias ativas têm sido intensificadas no debate educacional, não por ser algo novo, mas por focarem no protagonismo dos estudantes e serem desenvolvidas com a mediação do professor (MÓRAN, 2015). São estratégias que estimulam os alunos a pensar, fazer esforços de reflexão pessoal, ter pensamento crítico e autonomia no seu dia a dia.

Tabela 1 Dificuldades apontadas pelos professores de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º ano) para desenvolver temas em Saúde Ambiental. Dados coletados de maio a setembro de 2019, para o estado do Tocantins.

Componentes pontuados pelos professores	Nº indicações	% frequência
Falta de materiais pedagógicos	20	29
Falta de laboratório de Ciências, tecnológico e internet	17	24
Falta de apoio pedagógico nas aulas de campo	8	11
Recursos financeiros	7	10
Falta de formação na área e tempo para pesquisa	6	9
Insuficiência de espaço escolar e/ou ambiente	5	7
Falta de colaboração de outras áreas e/ou outros colegas	3	4
Metodologias e estratégias de ensino	1	1

Falta de legislação ambiental educacional que assegure as ações	1	1
Muitas responsabilidades na educação	1	1
Desinteresse dos estudantes	1	1
TOTAL	70	100%

Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

Das estratégias apresentadas no Gráfico 3, todas podem estar inseridas no rol dos métodos ativos, até mesmo as aulas expositivas, desde que sejam desenvolvidas em pequenos intervalos para mediar o debate entre o professor e o estudante. Contudo, se as aulas expositivas fugirem desse contexto, contribuirão pouco para o entendimento da Saúde Ambiental. E, desse modo, continuarão a priorizar a diversidade, a quantidade e a absorção de conteúdos curriculares, dificultando a formação para o pensamento reflexivo, crítico e criativo do discente (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015). Entende-se que os momentos com aulas expositivas estão inseridos nas diversas estratégias de ensino. A própria aula de campo, por exemplo, indicada por 10 professores (14%) como sendo de uso muito frequente, também requer momentos com aulas expositivas/teóricas. As aulas de campo são vistas como potenciais para motivação dos alunos, pois produzem uma variedade de impactos cognitivos, afetivos, sociais e comportamentais, que trazem contribuições significativas para a aprendizagem e podem ser desenvolvidas tanto no contexto escolar, quanto em locais de instituições não formais, como museus, parques, aquários, centros naturais (KISIEL, 2013; MORAG; TAL, 2012). Além disso, favorecem a produção do conhecimento menos fragmentado, produzem motivação, estímulo, fornecem situações de pesquisa, permitem o ensino concreto, desenvolvem uma postura de preservação ambiental (SCOTT; BOYD, 2016) e podem contribuir com os temas relacionados à Saúde Ambiental.

Em relação aos laboratórios de Ciências/Informática, embora sejam pontuados como estratégia de motivação para os estudantes, têm sido pouco utilizados. Neste estudo, apenas 18 professores (26%) registraram o uso desses espaços como sendo uma prática usada com muita frequência. Muitos docentes apontaram dificuldades que encontram para desenvolver atividades de ensino em laboratórios de Ciências/Informática (Tabela 1). Esse relato não difere dos descritos na literatura, pois estudos realizados em diferentes estados brasileiros apontam como dificuldades: estrutura física inadequada dos laboratórios, falta de material e de manutenção, de formação para habilitar o professor a trabalhar nesses espaços e de suporte da escola para a organização das atividades (BEREZUK; INADA, 2010; BORGES, 2002; SUARTE;

SILVA; SEIBERT, 2021). Porém, seria interessante que esse cenário fosse diferente, porque os laboratórios de Ciências/Informática exercem fascínio no meio discente. Contudo, seria ingênuo afirmar que somente aulas de laboratório na prática docente poderiam ser suficientes para compreender fenômenos que estejam relacionados à Saúde Ambiental. No entanto, apesar de elas contribuírem, porque motivam e despertam o interesse dos estudantes para entender os fenômenos, a ausência de um laboratório na escola não pode ser impedimento para as aulas práticas de Ciências da Natureza, incluindo a Saúde Ambiental. É salutar reconhecer a importância de propor metodologias que utilizem o ambiente natural da escola, ou o seu entorno, para estimular os discentes a experimentar, construir variáveis, investigar (BEREZUK; INADA, 2010; SASSERON, 2015).

Uma outra questão investigada foi sobre quais seriam os elementos considerados importantes para o desenvolvimento da Saúde Ambiental no currículo de Ciências. Para os participantes, a alternativa apontada foi o domínio dos temas de Saúde Ambiental (57 professores; 81%), o planejamento disciplinar (56 professores; 80%) e o apoio estrutural da gestão (55 professores; 78%) (Gráfico 4).

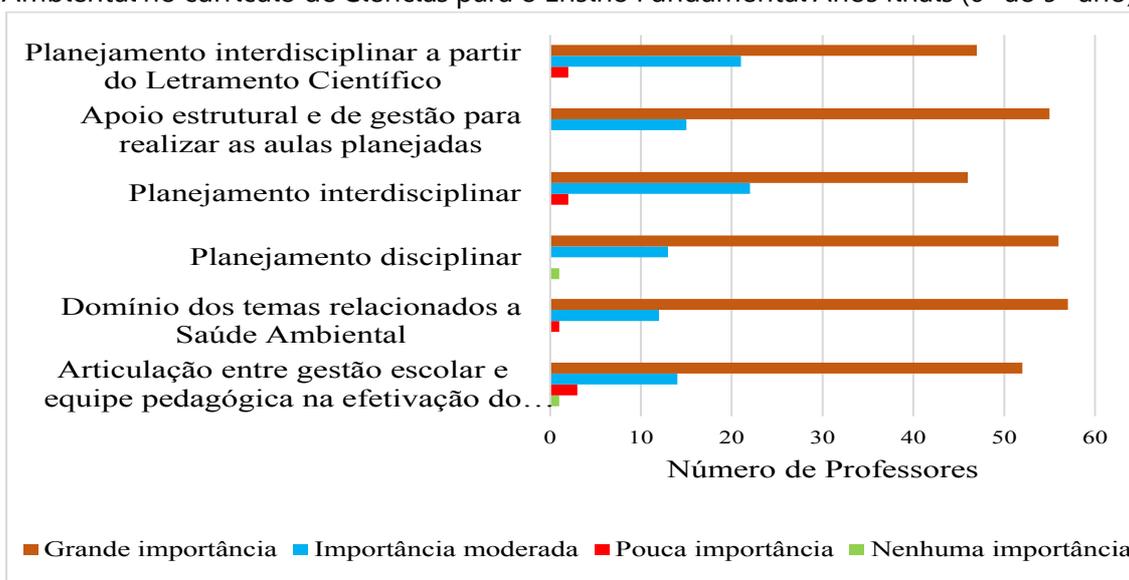
O domínio do conhecimento foi um dos temas relacionados à Saúde Ambiental apontado como sendo de maior importância, de acordo com os professores que participaram desta pesquisa. Esses dados corroboram com Carvalho e Gil-Pérez (2011), que afirmam que a falta de conhecimento da matéria a ser ensinada, ou seja, do conhecimento científico, se configura como o maior aliado para ausência de atividades inovadoras e permanência do ensino, com transferência mecânica dos conteúdos. Para a mudança didática dos docentes ultrapassar o simples “senso comum”, convém apropriar-se dos métodos de ensino e inserir os conteúdos no contexto em que serão implementados.

Outro tema evidenciado foi o planejamento disciplinar. Embora a *interdisciplinaridade* tenha sido considerada a palavra de ordem no contexto educacional no final do século XX, ainda é um termo alheio às práticas de muitos professores. Fazenda (1998), após inserir o termo no contexto educacional brasileiro, afirma que a interdisciplinaridade busca adquirir sua capacidade de identificar diferentes tipos de saberes nos momentos de ensinar, tomando-os como incompletos e sempre insuficientes.

Nos ideais de interdisciplinaridade de Frigotto (2008), presume-se a indissociabilidade entre as múltiplas relações da vida social, cultural e política no modo de produção e suas inter-relações. O autor defende que os conhecimentos de maior universalidade são os que têm maior nível de abstração, que, em sua unidade, engendram a diversidade, caso contrário a interdisciplinaridade poderá ser confundida

com a justaposição de disciplinas e conteúdo. Trabalhar a Saúde Ambiental com esse enfoque, a partir de um problema social, implica entender que os saberes disciplinares em consonância promovem o caminho para o pensamento totalitário.

Gráfico 4 Elementos considerados importantes para o desenvolvimento da Saúde Ambiental no currículo de Ciências para o Ensino Fundamental Anos finais (6º ao 9º ano).



Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

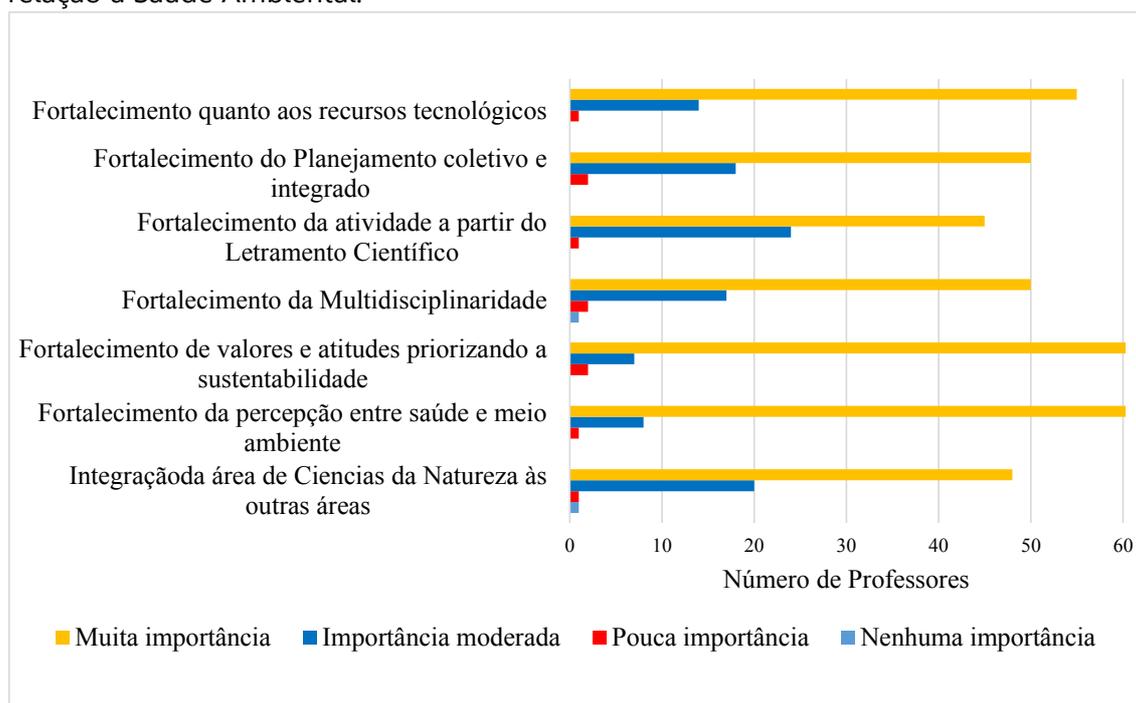
No Gráfico 5, estão apresentados os elementos considerados importantes para aperfeiçoar a prática pedagógica em Saúde Ambiental, indicados pelos docentes participantes desta pesquisa. Foram elencadas sete concepções, e as três consideradas de maior importância foram: fortalecimento da percepção entre saúde e meio ambiente (61 professores; 87%), fortalecimento de valores e atitudes priorizando a sustentabilidade (61 professores; 87%) e fortalecimento dos recursos tecnológicos (55 professores; 79%).

Cachapuz *et al.* (2005) asseveram que, muitas vezes, uma visão de ciência, identificada como atórica, problemática, ahistórica, analítica, acumulativa, individualista/elitista, empírica/indutivista e descontextualizada das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), pode gerar uma visão distorcida. Isso contribui para o desinteresse dos alunos pelos temas relacionados à Saúde Ambiental, e, dessa forma, esses temas devem ser pautados sempre em elementos científicos.

A percepção entre saúde e meio ambiente, bem como valores e atitudes priorizando a sustentabilidade foram as concepções apontadas com maior frequência ao pensar nos problemas de Saúde Ambiental. O discurso da sustentabilidade na Saúde Ambiental perpassa pela capacidade de garantir que as ações da geração atual, não

promovam tanto impactos negativos na saúde humana e na qualidade ambiental para o futuro (SABOGAL, 2010). No viés sustentável, não convém olhar o currículo de Ciências com foco nos seus conteúdos tradicionais (física, química e física), mas articular as instâncias para compreender a sustentabilidade no âmbito social, cultural, ambiental e econômico.

Gráfico 5 Elementos considerados importantes pelos professores de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas em relação à Saúde Ambiental.



Fonte: as autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

Nesse viés, os professores elencaram 35 temas de Saúde Ambiental que consideram difíceis de desenvolver nas escolas (Tabela 2), relacionados com Desmatamento e Queimadas (22%); Preservação de Recursos Hídricos (13,8%), Epidemiologias e Arboviroses (11%), Educação Ambiental e Lei e Sustentabilidade (11%) e Impactos Ambientais na Extração de Minérios (8,3%).

É oportuno destacar que os temas indicados pelos docentes apresentam conexão direta com o ensino de Ciências da Natureza e estabelecem correlações com outras áreas como Geografia Ambiental, Política e Saúde Pública. Era esperado que os professores não apresentassem dificuldades com essas temáticas, principalmente aqueles formados em Ciências/Ciências Biológicas. Esse resultado indica uma lacuna na formação desses profissionais e a necessidade de os cursos de licenciatura prepararem melhor seus alunos

nas temáticas da Saúde Ambiental. Ainda é pertinente destacar que os quatro temas mais pontuados representam problemas recorrentes na saúde pública do estado.

Tabela 2 Temas de Saúde Ambiental indicados pelos professores de Ciências da Natureza como difíceis de serem trabalhados na escola, conforme dados coletados no período de maio a setembro de 2019.

Temas sugeridos pelos professores	Nº profs.	% frequência
Desmatamento e queimadas; preservação do Cerrado; impactos na fauna e flora; queima do lixo escolar	8	22%
Preservação de recursos hídricos	5	14%
Epidemiologia; arboviroses	4	11%
Educação Ambiental; lei e sustentabilidade	4	11%
Impactos ambientais na extração de minérios	3	8%
Impactos tecnológicos	2	6%
Nenhuma	2	6%
Higiene pessoal e preservação do ambiente escolar	1	3%
Saúde mental	1	3%
Alimentação saudável	1	3%
Uso de biomassa como energia renovável (menor poluição)	1	3%
Saúde Ambiental no trabalho	1	3%
Massa e volume	1	3%
Metodologias para motivar os estudantes	1	3%
TOTAL	35	100%

Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

Também foi possível constatar que os temas apontados pelos participantes demonstraram a necessidade de ações que proporcionem maior domínio e conhecimento pedagógico, integrando outros saberes. As metas da Agenda 2030, apesar de estarem pulverizadas nos dezessete ODS, se complementam de forma indivisível, exercendo correlações com competências e habilidades da BNCC (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

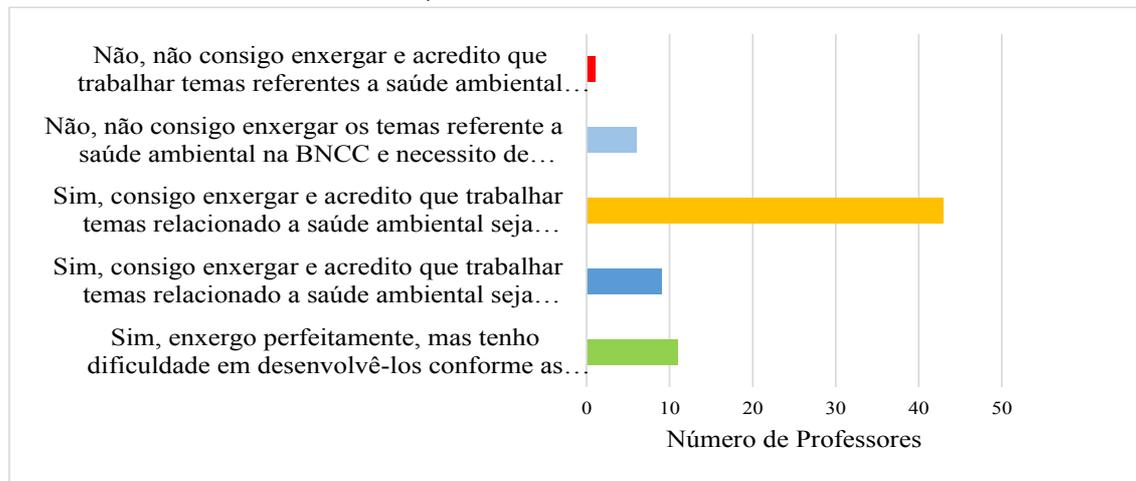
Embora elas sejam visíveis nos documentos e aparentemente fáceis de serem desenvolvidas, é uma discussão complexa, porém, necessária no processo de formação continuada, especialmente para os professores de Ciências da Natureza dos Anos Finais do Ensino Fundamental, uma vez que ainda estão moldados a olhar para os problemas sob o viés físico, químico e biológico, ancorados pelo modelo cartesiano de ver os problemas (MORIN, 2007).

Espera-se que a discussão para o discernimento do que está preconizado nos documentos legais, advinda das Conferências como a Carta de Ottawa (WHO, 1986), a Rio 92, que tratou do Relatório “Nosso futuro comum” (Relatório Brundtland, publicado em 1987), e a Agenda 2030, e os debates relacionados ao letramento científico possam dar forma a propostas curriculares críticas e viáveis, destacando a Saúde Ambiental como elemento central nesse contexto. Os problemas de Saúde Ambiental precisam ser pensados como parte do macrossistema social, interconectando teoria e prática, levando em consideração a crescente insegurança e incerteza dos riscos produzidos pela sociedade como enfrentamento de uma crise civilizatória (JACOBI, 2005).

A última questão procurou avaliar como os entrevistados percebem a Saúde Ambiental na BNCC. O Gráfico 6 demonstra que 64 professores (91%) apresentam essa percepção, e destes 43 (61%) acreditam que a Saúde Ambiental deva ser trabalhada pelos docentes de todas as áreas de formação.

A BNCC, referente à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, documento homologado em dezembro de 2017, subsidiou a construção do Documento Curricular do Tocantins (DCT) e, desse modo, está em fase de implementação para nortear a elaboração de currículos nas redes de ensino. Embora seja recente a aprovação, a BNCC tem recebido muitas críticas por estudiosos do currículo, especialmente pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), alertando, principalmente, para os interesses do capital. Para Lopes (2018), esse documento traz vinculação imediata entre educação e desenvolvimento econômico – o caráter salvacionista, como se todos os problemas fossem resolvidos com mais educação, padronização de aprendizagens uniformes, suposição de que os professores não sabem o que fazem nas escolas. Além disso, ao estabelecer uma diretriz única a partir de uma base, reforçam-se as desigualdades no “sistema de ensino” e abre-se espaço para que as avaliações externas continuem ditando os currículos, com a prescrição de currículo mínimo centrado em habilidades e competências (ALVES, 2018). São discussões que nos fazem refletir para pensar em caminhos possíveis de fortalecer os saberes dos professores, conteúdo e metodologias inter-relacionadas aos problemas de Saúde Ambiental, às especificidades inerentes a cada território. Na concepção de Lopes e Macedo (2021), os problemas educacionais não são atribuídos por ausência de uma base, mas por falta de investimento diferenciado na carreira do professor e na produção de currículo. As autoras chamam a atenção para o investimento no efeito multiplicador das parcerias entre universidades e secretarias de educação estaduais e municipais para a formação em currículo.

Gráfico 6 Visão dos professores de Ciências da Natureza sobre a presença de temas relacionados à Saúde Ambiental, contidos na BNCC de Ciências da Natureza.



Fonte: As autoras. Dados coletados de maio a setembro (2019) para o estado do Tocantins.

No tocante à educação para a Saúde Ambiental, uma gama de pesquisas tem pontuado o ocultamento da temática na BNCC ou a manifestação apenas nas disciplinas de Ciências da Natureza e Geografia. Isso leva em consideração que a perspectiva transformadora da Educação Ambiental (EA) não comunga com as políticas neoliberais em expansão no país, a alienação dos professores e a exploração dos recursos naturais e, para tanto, ressalta-se a necessidade do caráter emancipatório e transformador da EA nos currículos da Educação Básica ao Ensino Superior (BEHREND; COUSIN; GALIAZZI, 2018; TONZONI-REIS *et al.*, 2013). O silenciamento da abordagem socioambiental crítica pode favorecer o posicionamento de uma formação voltada para os ideais neoliberais e meritocráticos (SILVA; LOUREIRO, 2020). Acredita-se que esses ideais fazem parte do obscurantismo beligerante, movimento que tem proporcionado ambientes de censura ideológica, ética e política dos professores, dos currículos e dos materiais pedagógicos, opondo-se à difusão do conhecimento científico e deixando de priorizar a construção de currículos democráticos e potencialidades dos estudantes e do enriquecimento de suas necessidades (DUARTE, 2018).

Convém reforçar que, embora a BNCC de Ciências da Natureza tenha sido aprovada em 2017, é possível traçar um caminho para aperfeiçoar os desajustes apontados nas críticas de pesquisadores e orientar as redes de ensino na elaboração de seus currículos, trazendo as discussões da Saúde Ambiental para serem incorporadas durante suas construções. Por maiores que sejam as críticas, vale refletir que o detalhamento curricular sempre é interpretado de diferentes maneiras nas escolas (LOPES, 2018). Se não houver intenções para uma formação sistematizada, centralizada em um currículo crítico, os professores se apropriarão do documento conforme o

modelo convencional que se apresenta e repetirão a mesma forma como se apropriaram dos PCNs. E, desse modo, as discussões que têm impactado a Saúde Ambiental continuarão na invisibilidade.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram a necessidade de repensar as políticas curriculares de formação de professores, que envolvem a educação para a Saúde Ambiental na BNCC. Torna-se um desafio, uma vez que, por um lado, é visível a fragilidade do sistema educacional e suas estruturas, por outro, o quadro de docentes inexperientes em decorrência de ausência de políticas consolidadas para a carreira, da falta de enfrentamento para a quebra de paradigma cultural na apropriação de tecnologias da informação e da pouca consistência nas políticas de formação continuada. Todas essas reflexões promovem impactos na prática dos professores e evidenciam que, a formação continuada se constitui como um pilar fundamental para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Embora muitas transformações nas políticas neoliberais sejam constatadas, o docente sempre será a peça basilar no processo para o desenvolvimento da sociedade e, para tanto, a formação inicial e continuada deve ser compreendida não como um custo/despesa, mas como um investimento pessoal, profissional, institucional, público, político, social e econômico (GATTI, 2016). Para a autora, o enfrentamento dos grandes desafios de uma sociedade em mudança pressupõe que os professores tenham um modo continuado em sua formação, que não seja aligeirada, simplista e fragmentada. Dessa maneira, entende-se que estudar a BNCC, à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), poderá ser um dos caminhos para se desenvolver o letramento científico na compreensão de temas inerentes à Saúde Ambiental.

Isso pressupõe inserir nessa discussão a concepção do ser humano como sujeito histórico, que se constitui pelas relações sociais dimensionadas por meio do trabalho. Contudo, a PHC promoverá mediação para que a educação enalteça a elevação da consciência do estudante como parte fundamental da transformação social. Assim, pressupõe que a didática histórico-crítica precisa ser desenvolvida integrada aos seus fundamentos e não pensada de modo lógico-formal, que compartimentaliza e segmenta a compreensão dos fenômenos no trabalho didático (MARSÍGLIA; MARTINS; LAVOURA, 2019).

Considerações finais

A partir dos resultados levantados nesta pesquisa, foi possível verificar que, apesar de os participantes serem 100% professores com formação superior, sendo 91% formados em Ciências Biológicas e áreas afins, ainda apontam dificuldades para

trabalhar os temas relacionados à Saúde Ambiental. A maioria deles são profissionais jovens, que demonstraram não possuir segurança em trabalhar essas temáticas. Ao serem questionados sobre as temáticas como maior dificuldade para trabalhar na escola, os docentes apontaram temas referentes ao “desmatamento e queimadas”, seguido da “preservação de recursos hídricos” e “arboviroses”. Esses temas fazem parte dos objetivos de desenvolvimento sustentável e estão articulados às competências da BNCC de Ciências da Natureza, do Ensino Fundamental Anos Finais de 6º ao 9º ano. Percebe-se que essas temáticas refletem problemas locais e eminentes no estado do Tocantins, que estão cada vez mais evidentes em função do próprio modelo de desenvolvimento adotado pelo estado, que é voltado principalmente para as atividades agropecuárias.

Também foram evidenciadas dificuldades de adesão dos professores às atividades inovadoras, o que está associado à falta de conhecimento da matéria a ser ensinada. Isso dificulta a apropriação de outras metodologias, dando prioridade para aquelas que promovem a transmissão mecânica de conteúdo. Assim, pode-se inferir que está havendo um problema na formação dos profissionais, que não está proporcionando conhecimentos consolidados das questões ambientais do próprio estado. Essas reflexões precisam ser levadas às instituições de formação, no intuito de ressaltar uma formação voltada para abordagem mais detalhada das especificidades das temáticas regionais de Saúde Ambiental do Tocantins.

Os resultados também evidenciaram questões relacionadas à gestão governamental. A gestão tem a responsabilidade de promover políticas para fortalecer a Saúde Ambiental nos currículos de formação e estimular a carreira docente. O alto percentual de professores inexperientes (até cinco anos) representa a rotatividade de profissionais, em decorrência do predomínio de docentes contratados. Além da rotatividade, com falta de estabilidade institucional, a política de formação continuada ainda é limitada, o que denota a pouca atratividade da carreira. Para além dos problemas de formação, há também os de estrutura física adequada, como investimento em laboratórios de Ciências/Informática e em tecnologia.

A pesquisa também analisou as relações do trabalho docente envolvendo a Saúde Ambiental e o letramento científico, uma vez que têm sido pauta de discussões nos currículos e formação de professores. Identificou-se que, embora 94% dos docentes tenham conhecimentos a respeito de referenciais teóricos inerentes à Saúde Ambiental no viés do letramento científico, 73% afirmaram a necessidade de formação continuada. Apesar desta pesquisa não aprofundar sobre a carreira profissional, entende-se que é essencial para a melhoria da qualidade de ensino. A necessidade de formação, com o viés em letramento científico, ficou visível ao analisar as estratégias metodológicas, nas

quais as aulas expositivas foram as mais utilizadas (55% dos professores), e aquelas que proporcionam maior alcance do letramento científico, como observação e experimentação, obtiveram pouca frequência.

Ao analisar como os entrevistados percebem a Saúde Ambiental na BNCC, 90% ressaltaram essa percepção positiva, no entanto 16% apontaram dificuldades para desenvolver os temas a partir dessa diretriz curricular. Devido à pandemia ter surgido durante o percurso de implementação do documento e à mudança de gestão governamental (2017-2018), que reduziu as ações voltadas para essa questão, pode-se inferir que muitos professores ainda apresentam pouco conhecimento sobre a BNCC.

Portanto, o presente estudo destacou as dificuldades encontradas pelos docentes para trabalhar com temáticas da Saúde Ambiental. Ações concatenadas dos gestores públicos e das instituições de Ensino Superior são necessárias para melhorar as condições dos profissionais para trabalhar essas temáticas, o que vai além de um currículo bem estruturado para o Ensino Fundamental. O estado precisa proporcionar a entrada de profissionais efetivos, melhorar os atrativos da carreira docente, promover formação continuada com letramento científico e adequar a estrutura física das escolas, principalmente para implementação de laboratórios, contando com uma estrutura de suporte pedagógico. Por outro lado, as instituições de Ensino Superior precisam trabalhar as questões ambientais e de saúde, que são emergentes e constantes no estado, no processo de formação dos futuros professores, a fim de prepará-los para os desafios da sala de aula.

Agradecimento

Ao apoio financeiro do edital 19/2020, PPGCiamb/UFT.

Referências

- ALVES, N. PNE, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os cotidianos das escolas: relações possíveis? In: AGUIAR, M. A.; DOURADO, L. F. (org.). A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas. Recife: ANPEd, 2018. p. 44-48.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2007.
- BEHREND, D. M.; COUSIN, C. da S.; GALIAZZI, M. do C. Base Nacional Comum Curricular: o que se mostra de referência à Educação Ambiental?. *Ambiente & Educação*, v. 23, n. 2, 2018.
- BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Human and Social Sciences*, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

- BOESDORFER, S.; ASPREY, L. Exploratory Study of the Teaching Practices of Novice Science Teachers Who Participated in Undergraduate Science Education Research. *Electronic Journal of Science Education*, v. 21, n. 3, p. 21-45, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 4 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. MEC/SE 1998.
- BURNS, C.; DUNN, A. M.; SATTLER, B. Resources for environmental health problems. *Journal of Pediatric Health Care*, v. 16, n. 3, p. 138-142, 2002.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J. VILCHES, A. A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.
- CHEN, C.; LI, Y.; LIU, J.; MENG, C.; HAN, J.; ZHANG, Y.; XU, D. Short-term.
- CHIACCHIO, R. F. A.; MEGID-NETO, J. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). *Interacções*, v. 11, n. 39, p. 540-551, 2016.
- CHOI, K.; LEE, H.; SHIN, N.; KIM, S. W. Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 48, n. 6, p. 670-697, 2011.
- COMPIANI, M. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a formação de Professores. *Geologia USP., Publicação Especial*, v. 3, p. 13-30, 2005.
- DARLING-HAMMOND, L. Teacher education around the world: what can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, v. 40, n. 3, p. 291-309, 2017.
- DUARTE, N. O currículo em tempos de obscurantismo beligerante. *Rev. Espaço do Currículo, João Pessoa*, v. 11, n. 2, p. 139-145, maio/ago. 2018.
- FAZENDA, I. C. A. Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Papirus, 1998.
- FERNANDES, W. R.; SOUSA, M. F. de. Estratégia para prevenção da Dengue, Zika e Chikungunya desenvolvidas na Região Norte do Brasil: o Programa Saúde na Escola em foco. *Revista Educação em Debate*, v. 42, n. 83, p. 0-2, 2020.
- FLICK, U. Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2009.
- FRIGOTTO, G. Ideação Ideação. *Revista do Centro de Educação e Letras*, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.
- GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. *Revista Internacional de Formação de Professores (RIPF)*, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2016.
- JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.
- KISIEL, J. Introducing Future Teachers to Science Beyond the Classroom. *Journal of Science Teacher Education*, v. 24, n. 1, p. 67-91, 2013.
- LOPES, A. C. Apostando na produção textual do currículo. AGUIAR, M. A. da S.; DOURADO, L. F. (org.). *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024*. Recife: ANPAE, 2018.
- LOPES A. C.; MACEDO, E. Apresentação de uma alternativa à políticas curriculares centralizadas. *Roteiro, Joaçaba*, v. 46, jan. 2021.
- LUDKE, M.; RODRIGUES, P. A. M.; PORTELLA, V. C. M. O mestrado como via de formação de professores da educação básica para a pesquisa. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 9, n. 16, p. 59-83, 2012.

- MARSÍGLIA, A. C. G.; MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N. Rumo à outra Didática Histórico-Crítica: superando imediatismos, logicismos formais e outros reducionismos do método dialético. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, v. 19, p. e 019003, 2019.
- MORAG, O.; TAL, T. Assessing Learning in the Outdoors with the Field Trip in Natural Environments (fine) Framework. *International Journal of Science Education*, v. 34, n. 5, p. 745-77, 2012.
- MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*, v. II, p. 15-33, 2015.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. 3. ed. Porto Alegre: Sulinas, 2007.
- NASCIMENTO, F. de A.; COSTA, C. L. Uma discussão sobre propostas para uma alfabetização científica de qualidade. *Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, v. 5, n. 8, p. 1-7, 2009.
- ORDOÑEZ, G. Salud ambiental: conceptos y actividades. Informe Especial. *Rev Panam Salud Pública Peruana Salud pública*, v. 7, n. 3, p. 137-147, 2000.
- ONU. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?Symbol=A/RES/70/1&Lang=E. Acesso em: 5 ago. 2020.
- SABOGAL, R. Global Environmental health: Sustainability. *Journal of Environmental Health*, v. 73, n. 3, p. 26-27, 2010.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SCOTT, G. W.; BOYD, M. Getting more from getting out: increasing achievement in literacy and science through ecological fieldwork. *Education 3-13*, v. 44, n. 6, p. 661-670, 2016.
- SHULMAN, L. Pedagogical Content Knowledge in Social Studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, v. 31, n. 2, 1987.
- SILVA, E. F. da; FERREIRA, R. N. C.; SOUZA, E. de J. Aulas práticas de Ciências Naturais: o uso do laboratório e a formação docente. *Educação: Teoria e Prática*, v. 31, n. 64, p. 1-22, 15 jun. 2021.
- SILVA, S. N.; LOUREIRO, C. F. B. As vozes de professores-pesquisadores do campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. *Ciênc. educ.*, Bauru, v. 26, e20004, 2020.
- SUARTE, L. B. O.; SILVA, K. L. F.; SEIBERT, C. S. O PISA como instrumento de análise das Ciências no contexto da Saúde Ambiental, no âmbito internacional e nacional. *Revista Humanidades e Inovação*, v. 8, n. 39, p. 309-321, 2021.
- TOCANTINS. CEE/2019. Resolução nº 024, de 14 de março de 2019. Aprova o Documento Curricular da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, para o Território do Tocantins, fundamentado na Resolução CNE/CP nº 02, de 22 de dezembro de 2017, que institui e orienta acerca da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/528531/>. Acesso em: 27 maio 2021.

- TOCANTINS. Lei nº 2.859, de 8 de abril de 2014. Dispõe sobre o Plano de Cargos, Carreiras e Remuneração dos Profissionais da Educação Básica Pública, e adota outras providências. Diário da Oficial nº 4.120.
- TOCANTINS. Lei nº 2.977, de 8 de julho de 2015. Aprova o Plano Estadual de Educação do Tocantins – PEE/TO (2015-2025), e adota outras providências. Disponível em: <https://seduc.to.gov.br/plano-estadual-de-educacao---pee/>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- TOCANTINS. Referencial Curricular do Ensino Fundamental das escolas públicas do Estado do Tocantins: Ensino Fundamental 1º ao 9º ano. 2. ed. Palmas: Secretaria de Estado da Educação e Cultura, 2009.
- TOCANTINS. Secretaria da Educação, Juventude e Esportes. Documento Curricular do Tocantins, Educação Infantil e Ensino Fundamental. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seduc/documento-curricular-do-tocantins-educacao-infantil-e-ensino-fundamental/3pxz92xtgb1p>. Acesso em: 20 maio 2021.
- TOCANTINS. Sistema de Gerenciamento Escolar. 2019. Disponível em: <http://sge.seduc.to.gov.br/sgeseduc/sge/index.php?alterSession=2019>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- TOZONI-REIS, M. F. C.; TALAMONI, J. L. B.; RUIZA, S. S.; NEVES, J. P.; TEIXEIRA, L. A.; CASSINI, L. F.; FESTOSO, M. B.; JANKE, N.; MAIA, J. S. da D.; SANTOS, H. M. da S.; CRUZ, L. I.; MUNHOZ, R. H. A inserção da Educação Ambiental na Educação Básica: que fontes de informação os professores utilizam? *Ciência e Educação*, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013.
- UNESCO. Learn for our planet a global review of how environmental issues are integrated in education. 2021. *Education 2030*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- VIRGOLINO, A.; ANTUNES, F.; SANTOS, O. C. A.; MATOS, M. G.; BÁRBARA, C.; BICHO, M.; CANEIRAS, C.; SABINO, R.; NÚNCIO, M. S.; MATOS, O.; SANTOS, R. R.; COSTA, J.; ALARCÃO, V.; GASPAR, T.; FERREIRA, J.; CARNEIRO, A. V. Towards a Global Perspective of Environmental Health: Defining the Research Grounds of an Institute of Environmental Health. *Sustainability (Switzerland)*, v. 12, n. 21, p. 1-24, 2020.
- WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em Saúde Ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2013.
- WEXLER, B. *Environmental Health*. 2013. *Cengage Learning*, 2, 185.
- WHO. The Ottawa charter for health promotion. Ottawa: WHO, 1986. Disponível em: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/>. Acesso em: 3 mar. 2018.

ABSTRACT:

Environmental Health is an area of knowledge that goes through many curricular components, especially in the Natural Sciences, an important field to develop it. It should be related to the teachers' preparation to work in a critical way with a bias towards scientific literacy. This study aimed to evaluate the challenges faced by teachers in the area of Natural Sciences to implement Environmental Health in the Final Years of Elementary School, in the state of Tocantins. A quantitative and qualitative research identified a high percentage of young teachers, with higher prevalence to teach expository lessons and little appropriation of scientific literacy. Although the teachers indicated little difficulty in working with the themes of Environmental Health, they reported the need for continued education.

KEYWORDS: Scientific literacy; Teacher; Continuing education.

RESUMEN:

La Salud Ambiental es un área de conocimiento que pasa por muchos componentes curriculares, especialmente en Ciencias Naturales, campo destacado para desarrollarla. Debe estar relacionado con la preparación de los docentes para trabajar críticamente con sesgo hacia la alfabetización científica. Este estudio se propuso evaluar los desafíos del personal docente del área de Ciencias Naturales para implementar la Salud Ambiental en los Últimos Años de la Enseñanza Fundamental, en el estado de Tocantins. Con base en la investigación cuantitativa y cualitativa, se identificó un alto porcentaje de profesores jóvenes, con mayor prevalencia de la docencia magistral y poca apropiación de la alfabetización científica. Aunque los profesores señalaron poca dificultad para trabajar con los temas de Salud Ambiental, relataron la necesidad de educación continua.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización científica; Profesor; Educación continua.