

Educação Ambiental no Contexto do Ensino de Química: Realidades e Perspectivas no Ensino Médio

Environmental Education in the Context of Chemistry Education: Realities and Perspectives in High School

Letícia de Andrade Ferreira^a; Warton Santos Veras^a; Cleiton de Sousa Brito^a; Paulo Sérgio Araujo Sousa^b; José Regimar Teixeira da Silva^a; Elenice Monte Alvarenga^{*a}

^aInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Cocal*. PI, Brasil.

^bUniversidade Federal do Delta do Parnaíba. PI, Brasil.

*E-mail: elenice.alvarenga@ifpi.edu.br

Resumo

A Educação Ambiental (EA) deve ser trabalhada de forma transversal em ações educativas, buscando-se desenvolver a consciência ambiental. Neste trabalho, objetivou-se verificar como a EA é abordada nos livros de Química do Ensino Médio, e como vem sendo trabalhada em escolas de Ensino Médio de município do Nordeste brasileiro. Primeiramente, realizou-se uma análise documental dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) das escolas. Posteriormente, fez-se a análise de duas coleções de livros de Química do 1º ao 3º ano, em que foram quantificados os capítulos e as abordagens sobre a EA. Com isso, constatou-se que ambas as escolas demonstram preocupação com a formação cidadã de seus alunos, porém a abordagem de temas ambientais foi concretamente identificada apenas no PPP da escola estadual. Ao analisar os livros didáticos foi possível perceber que a abordagem sobre a EA não ocorre em todos os conteúdos. Assim, constatou-se que, ambas as escolas agem conforme a legislação, tendo em vista que há abordagens sobre a temática ambiental no ambiente escolar.

Palavras-chave: Projeto Político Pedagógico. Livros Didáticos. Consciência Ambiental.

Abstract

Environmental Education (EE) must be taught in a transversal form in educational actions, aiming at the development of environmental awareness. In this work, it has been analyzed how the EE is discussed in high school Chemistry books, and it also verified how this theme is exposed in high school institutions of city in northeast of Brazil. A documental analysis of the Political Pedagogical Projects (PPPs) of these schools has been carried out and two Chemistry books collections for the 1st and 3rd year were analyzed as well, with the quantification of chapters and the references to EE. Thus, it was observed that both schools seemed to be concerned about the development of citizenship education in their students, however, the presence of environmental themes was only concretely observed in the PPP of state High School. By analyzing the textbooks, it was perceived that the discussion of EE does not occur in all the units. Therefore, it was verified that both schools act according to the law, granting that there are debates about environmental themes in the school environment.

Keywords: Political Pedagogical Project. Textbooks. Environmental Awareness.

1 Introdução

A questão ambiental é um tema recorrente nos noticiários, atualmente, em função das mudanças bruscas que o Meio Ambiente está sofrendo pela intervenção do homem na natureza. Os atos promovidos por ações que podem ser agressivas ao Meio Ambiente podem gerar impactos ambientais, em nível local e global, que afetam todo o Planeta, acabando por ocasionar desequilíbrio ambiental dos recursos naturais disponíveis e sérios danos ao meio ambiente (MAGELA; MESQUITA, 2021; RUA; SOUZA, 2010)

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental (EA) possui papel importante na formação dos sujeitos, pois é por meio dessa que se pode construir conhecimentos que possibilitem ao ser humano a compreensão do seu papel no meio em que vivem (BRASIL, 1999; LINS; TRINDADE JUNIOR; NASCIMENTO, 2021).

Assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei nº 9.394/96, em seu Art. 26, § 7º, afirma que a EA

deve estar inserida nos currículos do Ensino Fundamental e Médio, devendo ser incluída dentro dos conteúdos obrigatórios da base nacional.

Essa abordagem deve acontecer dentro do processo de ensino de forma contextualizada, já que a EA trata de um tema transversal, logo não deve ser implantada como disciplina específica dentro do currículo escolar. Saraiva, Nascimento e Costa (2008, p. 84) afirmam que é preciso que a escola não trabalhe somente com informações e conceitos, é importante que o tema transversal seja ferramenta utilizada para que o aluno possa aprender de forma dinâmica.

A Química é uma das disciplinas em que se pode realizar essa integração da EA durante a explanação dos conteúdos vistos em sala, tendo em vista que os conteúdos abordados, em sala de aula, possibilitam discussões que envolvem prerrogativas ambientais. Além disso, a imersão da EA na disciplina de Química pode promover uma visão pluralista sobre os impactos ambientais que o homem tem ocasionado ao meio ambiente, fazendo com que os estudantes critiquem

suas próprias atitudes, e as da sociedade em geral, em busca de soluções pautadas em tal ciência (SANTOS et al., 2010).

Um ponto relevante a ser avaliado quando se fala em EA nas escolas é o material usado pelos docentes, já que por meio destes os discentes irão compreender os conhecimentos teóricos das áreas de conhecimento. Entre esses materiais usados estão os livros didáticos e estes, por sua vez, estão em contato direto com os indivíduos em formação. Diante disso, a escolha desses livros é um momento crucial para o processo de aprendizagem (NICOLA; PANIZ, 2016).

Dessa forma, a escolha do livro influencia diretamente na formação dos alunos, devendo-se levar em consideração a forma pela qual os conteúdos estão expostos, bem como se o mesmo possibilita ao aluno o desenvolvimento de sua criticidade, quando estão lendo determinado assunto ou até mesmo quando se deparam com textos complementares. Domingui (2011) defende que o livro didático apresente os conteúdos, de forma clara e dinâmica, possibilitando, assim, aos alunos compreenderem os conhecimentos ali presentes de forma concreta.

Com isso, o professor deve fazer uso do livro didático, porém devendo mediar discussões que possibilitem aos alunos aguçarem o seu senso crítico. Para Günzel, Vorpapel e Uhmman (2018) ao fazerem uso desses recursos, o professor precisa atuar como mediador do diálogo ao trabalhar com o conteúdo da aula sem se esquecer das questões sociais e ambientais.

Diante do exposto, o estudo sobre a temática ambiental se mostra um ponto relevante no âmbito da educação nacional, pois através das análises e entrevistas é possível contribuir diretamente para uma reflexão sobre como a EA está sendo desenvolvida no ambiente escolar e como essa é abordada dentro do livro didático. Além disso, a pesquisa nesse campo possibilita ainda verificar se escolas estão agindo conforme as legislações impõem, no que se refere à inserção de temas ambientais na formação dos discentes.

Diante disto, o papel da escola é o de buscar desenvolver a EA de forma crítica, pois o que se espera desenvolver nesse ambiente são pessoas capazes de julgarem situações e, principalmente, pessoas que possam construir meios que possibilitem a conservação e proteção do meio em que vivem. Para Oliveira e Silva (2017), o papel da escola vai além de ensinar aos seus alunos questões como reciclar materiais, ou seja, o que se espera desse ambiente é que sejam trabalhados valores nos indivíduos que os desenvolvam para o exercício pleno de sua cidadania.

Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo analisar a forma como a EA está sendo abordada no ambiente escolar, além de verificar se a legislação está sendo seguida de fato, considerando-se os livros de Química e o trabalho realizado em escolas do Ensino Médio em município do Nordeste brasileiro.

2 Material e Métodos

A definição de todas as etapas da metodologia usada na pesquisa se baseia em uma análise qualitativa, em que serão obtidos resultados descritivos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) no que se refere à EA no Ensino Médio em município do Nordeste brasileiro. Para isso, realizou-se uma análise do livro didático, do Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas participantes.

2.1 Verificação do Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas de Ensino Médio Deputado Pinheiro Machado e IFPI

Essa verificação ocorreu por meio da análise documental do PPP das escolas participantes da pesquisa em que, por meio da leitura, foram coletadas informações a respeito do desenvolvimento de atividades que contemplem a EA, bem como informações associadas à formação cidadã presente nestes ambientes escolares. Os PPP's foram, inicialmente, analisados de forma individualizada; posteriormente foram realizadas análises comparativas. Nos documentos, os itens analisados foram: missão da escola, processo de ensino-aprendizagem, interdisciplinaridade e transversalidade.

2.2 Estudo do caso sobre os livros utilizados nas escolas participantes

Inicialmente se realizou a busca pelas coleções vigentes aprovadas pela Portaria nº 62 (BRASIL, 2017), que foram fornecidas às escolas públicas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Esses livros serão utilizados entre 2018 a 2020 e as coleções a serem analisadas constam no Quadro 1.

Quadro 1 - Coleções vigentes do Programa Nacional do Livro Didático

Editora	Código	Coleção
SM	0074P18123	Ser Protagonista-Química
Editora Positiva	0153P18123	Vivá – Química

Fonte: dados da pesquisa.

Os livros foram separados por coleção, de modo a serem avaliadas as coleções escolhidas pelas escolas participantes da pesquisa. Os livros analisados são os que estão sendo usados nas turmas de 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

Inicialmente, foram quantificados os capítulos e identificados os títulos destes, de modo a se conhecer como era construído, buscando, assim, identificar se, no que concerne ao conteúdo abordado, há ações de contextualização que possibilitem reconhecer a integração do indivíduo com o meio ambiente.

No segundo momento, após a quantificação dos capítulos, foram analisados, de forma mais específica, os trechos e textos informativos ou até mesmo ilustrações que remetiam à Educação Ambiental no âmbito da abordagem do conteúdo de Química, de modo que, durante essa análise, foi levada

em conta a quantidade de abordagens ou contextualizações que o livro didático usa para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

3 Resultados e Discussão

Na sequência, serão apresentados, por seção, os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 Análise dos Projetos Políticos Pedagógicos

Inicialmente, fez-se a solicitação dos PPP para ambas as escolas, e após isso, começou-se a análise documental, sendo que, primeiramente, analisou-se o PPP da escola de Ensino Médio Deputado Pinheiro Machado. A versão examinada foi aprovada no ano de 2014, permanecendo até o presente momento como a versão vigente disponibilizada pela direção da escola. Este documento é uma ferramenta importante no ambiente escolar, tendo em vista que norteia as ações a serem realizadas na escola, para Viçosa et al. (2017) o PPP é um documento que direciona ao ambiente escolar autonomia, no que se refere ao planejamento de suas ações, criando desta forma, uma identidade educacional.

Por meio da leitura desse documento foi possível identificar que a escola em questão tem como missão oferecer um ensino de qualidade e, para alcançar este objetivo, procura realizar ações de caráter efetivo e inovador, aliadas aos princípios éticos. Neste tópico, a escola ainda afirma que busca oferecer ao aluno condições para que estes possam desenvolver seu senso crítico, contribuindo, assim, para a formação cidadã destes alunos. Para a escola, ser cidadão é

aprender a agir com respeito, solidariedade, responsabilidade, justiça, não-violência, e, sobretudo, aprender a usar o diálogo nas mais diferentes situações e comprometer-se com o que acontece na vida coletiva da escola. (EMDPM, 2014, p.17).

Com relação aos processos de ensino e aprendizagem, a escola afirma que, durante esse procedimento, devem ser considerados os conhecimentos prévios que os alunos possuem e que o docente tem o papel de mediar esse processo. O professor se torna o responsável por definir os objetivos e as ações, porém o PPP ressalta, ainda, que devem ser usadas metodologias que estimulem os alunos, e que por meio dessas possam ser desenvolvidas as habilidades já existentes, bem como novas habilidades. Nesse sentido, Moraes et al. (2012) defendem que ao se utilizar o conhecimento prévio, o professor permite ao aluno estabelecer sentido ao que está aprendendo, de modo que potencializa os processos de ensino e de aprendizagem.

Ao se analisarem os tópicos interdisciplinaridade e transversalidade se percebeu que os tópicos foram colocados inicialmente em conjunto. Entretanto, em seguida, foram expostos separadamente. No que se refere à interdisciplinaridade, a escola coloca como sendo uma integração entre as disciplinas, e que, por meio do trabalho coletivo, estabelecido entre o corpo docente, devem ser criados meios de reflexão entre os alunos. Durante esse processo de interdisciplinaridade há a necessidade de se ter a constante busca pela pesquisa, troca de ideias, bem

como a construção do conhecimento.

O PPP ainda expõe que, com o uso da interdisciplinaridade se pode trazer mais significado ao conhecimento, pois haverá uma maior compreensão de fenômenos naturais, assim como sociais, que, muitas das vezes, se tornam complexos por serem vistos apenas em uma disciplina de maneira fragmentada. Diante disso, o PPP afirma que a integração entre as disciplinas facilitará a compreensão e ainda aprimorará o conhecimento dos alunos. A interdisciplinaridade deve ser usada para superar a ideia de disciplina unitárias e que, através do uso da abordagem interdisciplinar, os alunos podem compreender os conhecimentos das disciplinas como um todo (PIRES et al., 2018).

Com relação à transversalidade, a escola afirma que o ambiente escolar tem o papel de abordar temas transversais e que o uso desses pode facilitar e fomentar o conhecimento. Reitera, ainda, que o uso da contextualização no processo de ensino e aprendizagem traz significado ao conhecimento construído, de modo que este possa ser usado para transformar o meio em que se vive.

O PPP da escola expõe que deve ser abordada a temática sobre Meio Ambiente de forma transversal, e afirma que este faz parte das seis áreas que constituem os PCN's, no qual se trabalham os seguintes aspectos: os ciclos da natureza, sociedade e meio ambiente e conservação ambiental. Para o PCN-Meio Ambiente (1998), o principal objetivo ao se abordarem temas que envolvam a temática ambiental é desenvolver indivíduos conscientes. Para que isso ocorra, de forma concreta, no ambiente escolar, os profissionais da educação devem buscar trabalhar não somente informações e conceitos, mas é preciso que haja uma preocupação no que se refere ao desenvolvimento de atitudes, formação de valores, assim como o ensino e a aprendizagem desenvolvidos.

Realizou-se também a análise do PPP do IF, e este documento, por sua vez, é denominado como Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). O material em questão foi elaborado no ano de 2014, tendo vigência até 2019.

A partir da leitura foi possível identificar que a instituição de ensino tem como missão oferecer uma educação de qualidade, e que por meio dos conhecimentos construídos no ambiente escolar, os discentes possam promover mudanças sociais, ou seja, mudem a realidade em que estejam inseridos.

Além disso, a escola busca contribuir na formação de cidadãos críticos e éticos. Para isso, afirma que há a necessidade de se ter uma consolidação de conhecimentos científicos, atrelados aos aspectos humanístico. Há também a necessidade de formar discentes comprometidos com o desenvolvimento sustentável, buscando conduzir ao entendimento de que essa educação e formação têm repercussão direta na vida dele e na sociedade.

Ao se analisarem os aspectos de interdisciplinaridade e transversalidade foi possível perceber que no PDI não há uma abordagem no que se refere à transversalidade, sendo contemplado apenas o primeiro aspecto, tal fato deve ser

revisto, pois Viçosa et al. (2017) afirmam que é importante que as escolas contemplem o aspecto da transversalidade dentro de seus PPP, pois nos dias atuais é necessário ser incluído dentro dos ambientes escolares temas que contemplem o cotidiano dos alunos. O documento afirma que a metodologia de ensino adotada pela instituição se baseia na combinação entre teoria, prática e interdisciplinaridade.

De acordo com o PDI, a interdisciplinaridade em questão deve ser realizada pelos docentes como forma de integrar os conteúdos curriculares. Essa integração pode acontecer de dois modos: o primeiro se refere à combinação de disciplinas de um mesmo semestre, e o segundo modo seria a articulação com disciplinas de semestres diferentes.

A realização da interdisciplinaridade é de responsabilidade do professor, cabendo a ele desenvolvê-la de forma articulada dentro da sua disciplina, para que, por meio dessa articulação, os discentes possam aprender de forma mais significativa. Quando se observa o aspecto de interdisciplinaridade se percebe que há uma articulação para que essa ocorra de fato, de modo que, em ambos os documentos, afirma-se que o uso da integração entre as disciplinas promove a construção de conhecimentos mais significativos para os discentes, essa percepção é importante, pois para Lima, Damasceno e Lima (2016), o uso da interdisciplinaridade torna os saberes construídos durante o processo de ensino ainda mais significativos, e que por meio da integração entre as disciplinas, o aluno tende a compreender determinado assunto de maneira completa, e não apenas de forma isolada, pois os discentes poderão ver o assunto de maneira diferente.

Ao se analisar ambos os documentos se pode constatar que ambas as escolas se preocupam com a formação cidadã de seus alunos, fato este que fica evidente quando se verifica o tópico da missão que as escolas possuem em seus respectivos documentos, pois em todo o documento é citado, de forma clara, que o ambiente escolar possui um papel fundamental, no que se refere ao desenvolvimento dos alunos como cidadãos. Dessa maneira, as escolas devem desempenhar o papel de formar alunos aptos a viverem em sociedade, estes, por sua vez, devem ser preparados para atuarem na sociedade de forma crítica, reconhecendo o seu papel e, além disso, devem ter

consciência de suas ações, buscando, dessa forma, melhorias para a sociedade em que estão inseridos (RAMOS et al., 2015).

No que se refere aos aspectos da transversalidade e do processo de ensino e aprendizagem percebeu-se que o documento do IFPI não apresenta tópicos que contemplem os quesitos analisados, ao contrário do PPP da escola Deputado Pinheiro Machado.

3.2 Análise sobre os livros didáticos

Após a coleta dos livros foi feita a análise de cada um de modo a se conhecer como estes estavam divididos. Com essa análise se identificou que ambas as coleções eram divididas em unidades. Ao todo, cada livro possui 4 (quatro) unidades, em que a coleção “Ser Protagonista” possui média de 3,33 capítulos por unidade, enquanto a coleção “Vivá” é constituída em média de 2,66 capítulos por unidade.

Após ter uma visão geral de cada coleção e como essas estavam divididas se fez análise aprofundada de cada uma. Diante das análises realizadas foi possível perceber que o nível de abordagens contextualizadas, textos informativos e ilustrações variavam, fato este que afeta diretamente no desenvolvimento dos discentes, tendo em vista que para que haja a construção de conhecimentos relacionados a EA durante a formação a acadêmica, essa deve estar inserida também dentro do material didático.

Entretanto, mesmo havendo a variação nos itens analisados, os livros demonstram ser ferramentas capazes de construir conhecimentos relacionados à EA, tendo em vista que há abordagens presentes nesses, resultado que se mostra diferente da percepção dos professores, pois segundo a maioria dos professores entrevistados, os livros seriam incapazes de desenvolver conhecimentos sobre a EA, o que demonstra, de modo evidente, a necessidade de os docentes utilizarem o material. Moares (2009) acredita que o desenvolvimento da EA, de forma concreta, só ocorrerá quando os conhecimentos relacionados a essa, a conscientização e a problematização de questões ambientais estiverem inseridos dentro dos livros didáticos. A primeira coleção a ser analisada foi a Ser Protagonista. Seu livro de 1º ano está dividido em 14 capítulos, como ilustrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Ser Protagonista – Livro de 1º ano (Código: 0074P18123)

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 Química e estudo dos materiais	Cap.1 Química: Objeto de estudo e aplicações	Energia e transformação da matéria; A contribuição da química para a sociedade.	Revolução industrial, petroquímica e Química Verde; Um novo campo da química.	-
3 Comportamento das substâncias	Cap. 9 O comportamento dos gases	-	-	A emissão de gases na atmosfera por indústrias.
	Cap. 10 Reações químicas	-	Na captura do carbono;	-
	Cap. 11 Funções da química inorgânica	Poluição atmosférica e óxidos - efeito estufa e aquecimento global.	Recife de corais; O mar de amanhã com as mudanças climáticas de hoje; Qualidade do ar.	-

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
4 Contando átomos e moléculas	Cap. 14 Relações estequiométricas nas transformações químicas	-	Carvão mineral e CO ₂ ; Mercado de crédito de carbono; Produção de biodiesel utilizando micro algas.	As queimadas aumentam a emissão de gases de efeito estufa e diminuem as áreas florestais.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar a unidade 1, que contém os capítulos 1 ao 4, verificou-se que apenas no primeiro capítulo há abordagens no que se refere à EA, sendo ao todo duas abordagens contextualizadas e dois textos informativos, não apresentando ilustrações. Quanto aos demais capítulos não foi observada qualquer ação que remetesse à temática. Na unidade 2, que é composta pelos capítulos 5 ao 8, não se apresentou nenhum dos tópicos analisados.

Na unidade 3, que possui os capítulos 9 ao 11, foi possível verificar abordagem nos três capítulos. No capítulo 9 há apenas uma ilustração, no capítulo 10 há um texto informativo e no capítulo 11 há uma abordagem contextualizada e três textos informativos. Na última unidade do livro se têm os capítulos 12 ao 14, e, ao se analisar, identificou-se que os capítulos 12 e 13 não possuíam nenhuma abordagem que remetesse à EA, enquanto que no capítulo 14 havia a presença de três textos informativos e uma ilustração relacionadas com a EA.

O livro de 2º ano da coleção “Ser Protagonista” (Quadro 3) possui 13 capítulos. Na unidade 1, há os capítulos 1 e 2, apenas

o primeiro possui abordagem, sendo essa contextualizada, e textos informativos, sendo uma contextualização com a temática ambiental e quatro textos, não havendo ilustrações. Já na unidade 2, que conta com a presença dos capítulos 3 ao 5, identificou-se que apenas o 3 possuía aspectos que remetiam ao conteúdo sobre o Meio Ambiente, de modo que nesse capítulo há uma abordagem contextualizada, quatro textos informativos e uma ilustração.

A unidade 3 conta com a presença dos capítulos 6 ao 9, e nestes só foi observado um texto informativo no capítulo 9, enquanto nos demais não se encontrou qualquer tipo de ação que propiciasse ao aluno integrar os conhecimentos com aspectos relacionados ao Meio Ambiente. A unidade 4 foi a que apresentou um maior nível de abordagem, embora não tenha apresentado nada no capítulo 10. Houve, contudo, apresentação de textos informativos nos capítulos 11 (1 texto), 12 (3 textos) e 13 (1 texto), e uma ilustração no capítulo 13, todavia não se observou nenhuma abordagem contextualizada dentro dos conteúdos.

Quadro 3 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Ser Protagonista – Livro de 2º ano (Código 0074P18123)

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 Soluções	Cap. 1 Dispersões: coloides, suspensões e soluções	Concentração de poluentes e contaminantes no ambiente.	Aquecimento global e concentração de gases na água; Com o Rio Doce condensado, única esperança em Mariana é a chuva; Poluição atmosférica; O estudo da concentração de CO ₂ na atmosfera no século XX.	
2 Termoquímica e cinética	Cap. 3 A energia e as transformações de matéria	Interação entre a matéria e a energia de ocorrem na hidrosfera, atmosfera, biosfera e litosfera podem ocasionar alterações climáticas.	Mobilidade sustentável e combustíveis alternativos; O papel-chave do setor de transportes para a qualidade do ar nas cidades; A sustentabilidade e o desastre em Mariana; Energia verde.	Rompimento de duas barragem.
3 Equilíbrio químico	Cap. 9 Equilíbrio em sistemas heterogêneos	-	Vida Marinha em risco.	-
4 Transformações da matéria e energia elétrica	Cap. 11 Oxidação em metais: produção de energia e corrosão	-	Descarte de pilhas e baterias.	-
	Cap. 12 Eletrólise: energia elétrica gerando transformações químicas	-	Produção versus reciclagem do alumínio; Lixo eletrônico; A galvanoplastia e seu potencial polidor;	Descarte inadequado do lixo eletrônico.
	Cap. 13 A radioatividade e as reações nucleares	-	O acidente de Fukushima	-

Fonte: dados da pesquisa.

O último livro a ser analisado foi o do 3º ano (Quadro 4), que possui 13 capítulos. Este, por sua vez, apresentou o maior número de abordagens, pois ao ser comparado com os anteriores, contou-se que este apresentou apenas 4

capítulos e não possuía nenhum tipo de abordagem, número que se mostra inferior aos livros de 1º e 2º ano, pois estes apresentaram 7 capítulos sem nenhum aspecto relacionado à temática ambiental.

Quadro 4 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Ser Protagonista – Livro de 3º ano (Código 0074P18123).

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 O carbono e seus compostos	Cap.1 Carbono e cadeias carbônicas	-	Organoclorados: um problema de saúde pública; spray marinho interage com gases poluentes e transporta-os para o solo	
2 Funções orgânicas: características gerais e nomenclatura	Cap. 3 Hidrocarbonetos	Obtenção do acetileno; Aromáticos; Uso do petróleo e suas consequências ambientais.	Polietileno e polipropileno; Benzeno – um perigo à saúde; Vazamentos de petróleo.	-
	Cap. 5 Funções nitrogenadas	-	Extração de pesticidas.	A produção de gases e sua rápida expansão, a partir do calor produzido na reação, é o que está por trás das explosões.
	Cap. 6 Funções Halogenadas e sulfuradas e compostos organometálicos	Algumas aplicações de compostos organometálicos	Detergentes.	
3 Reações orgânicas	Cap. 9 Reações envolvendo hidrocarbonetos	Reações de cicloalcanos	Queimadas e emissões atmosférica; Tetraetil chumbo; Alternativas para a substituição dos CFCs; Contaminação de aquíferos por hidrocarbonetos.	-
	Cap. 10 Reações envolvendo funções oxigenadas	-	Sabões, detergentes e o meio ambiente.	Usina de açúcar e etanol.
	Cap. 11 Reações envolvendo funções nitrogenadas, hlogenadas e sulfonadas e compostos organometálicos	-	Branquecimento do papel; Contaminação por mercúrio.	-
4 Polímeros	Cap. 12 Polímeros naturais e sintéticos	-	Risco da queima do polimetano; Plástico biodegradável; A emissão de gases na atmosfera.	-
	Cap. 13 O ser humano e o meio ambiente	Aterros sanitários; Incineração; Ação do Estado.	A emissão de gases na atmosfera.	Esquema da instalação de um aterro sanitário; Esquema de usina de captação do gás metano.

Fonte: dados da pesquisa.

A unidade 1 é composta pelos capítulos 1 e 2, e apenas o primeiro apresentou aspectos relacionados ao Meio Ambiente, tendo ao todo dois textos informativos. Com relação à unidade 2, que é constituída pelos capítulos 3 a 8, foram identificadas três abordagens contextualizadas e três textos informativos no capítulo 3; um texto informativo e uma ilustração no capítulo 5; uma abordagem contextualizada e um texto informativo no 6º capítulo. Os capítulos que não apresentaram qualquer tipo de ação voltada para o Meio Ambiente foram os capítulos 4,

7 e 8.

No que se refere à unidade 3, este possui os capítulos 9 ao 11, e um fator a ser destacado nessa unidade é que em todos os capítulos foram encontradas abordagens que relacionam o conteúdo visto com o Meio Ambiente. No capítulo 9 foram quantificadas uma abordagem contextualizada e quatro textos informativos; já no capítulo 10 identificou-se um texto informativo e uma ilustração, enquanto no 11 encontraram-se apenas dois textos informativos. Na última unidade estavam o

capítulo 12, em que se quantificaram três textos informativos, e o capítulo 13, em que foram identificadas três abordagens contextualizadas, um texto informativo e duas ilustrações.

Após a análise da primeira coleção ser concluída, repetiu-se o processo com a coleção “Vivá”. O livro de 1º ano contém 12 capítulos divididos em 4 unidades, como ilustrado no Quadro 5. Ao se verificar a unidade 1, que é composta pelos capítulos do 1 ao 3, identificou-se uma abordagem de contextualização e dois textos informativos no capítulo 1 e apenas um texto informativo no capítulo 3. Deve-se ressaltar que não foi encontrada nenhuma ilustração, e que não houve nenhum tipo de abordagem no capítulo 2.

A unidade 2 é composta pelos capítulos 4 ao 6, e foram visualizadas apenas abordagens nos capítulos 5 e 6, sendo um texto informativo e duas abordagens contextualizadas respectivamente, porém sem a presença de ilustração. Quando se analisou a unidade 3, percebeu-se que esta apresentou o maior número de abordagens, e esta, por sua vez, contém os capítulos do 7 ao 11.

Foi quantificado 1 texto informativo nos capítulos 7, 8 e 9, entretanto, não se encontraram nestas abordagens de

contextualização e ilustração. No capítulo 11, identificaram-se dois textos informativos e duas ilustrações, contudo, assim como nos capítulos anteriores não houve contextualização e não foi percebido nenhum dos tópicos analisados. A última unidade do livro conta com o capítulo 12 e este não apresentou nenhuma abordagem.

Neste livro, quando comparado ao livro de 1º ano da coleção Ser Protagonista, percebe-se que não há uma diferença no que se refere à quantidade de abordagens, pois em ambos foram encontradas três abordagens contextualizadas, nove textos informativos e duas ilustrações. Diante desses resultados, fica evidente que a EA está sendo contemplada, tendo em vista que estão sendo abordados aspectos sobre o Meio Ambiente, contudo os números de ações foram poucas, fato comprovado pelo número de abordagens, Carvalho et al. (2014) afirmam que através das informações contidas no livro didático, os alunos tendem a criar informações sobre a temática ambiental, além disso o contato direto, com o material de estudo, contribui ainda para a reflexão sobre questões do dia a dia, e diante disso é necessário que contenha ações que abordem as questões sobre o Meio Ambiente.

Quadro 5 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Vivá – Livro de 1º ano (Código 0153P18123)

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 Introdução ao estudo da Química	Cap. 1 Química: que ciência é essa?	Como o conhecimento químico tem sido empregado	Química e ambiente: problemas x soluções; Química e energia: reações químicas como fonte de energia.	-
	Cap. 3 Substâncias e misturas	-	Catadores de materiais recicláveis.	-
2 Introdução à estrutura da matéria	Cap. 5 Classificação periódica dos elementos químicos	-	O chumbo e a saúde humana.	-
	Cap. 6 Ligações químicas: uma primeira abordagem	Ligação covalente ou molecular – Metano; Dióxido de carbono.	-	-
3 Eletrólitos e reações químicas: fundamentos qualitativos e quantitativos	Cap. 7 Ácidos, bases e sais	-	Expedição científica vai rastrear acidificação no oceano Ártico.	-
	Cap. 8 Reações químicas: estudo qualitativo	-	Química, cotidiano e meio ambiente.	-
	Cap. 9 Cálculos químicos: uma iniciação	-	Química e trabalho: o transporte de produtos perigosos.	-
	Cap. 11 Óxidos	-	O papel do dióxido de carbono no ambiente e para os seres vivos; A química e ambiente: a chuva ácida.	Concentração de poluentes na atmosfera; Representação simplificada do efeito estufa.

Fonte: dados da pesquisa.

O livro de 2º ano possui 11 capítulos (Quadro 6). Ao se analisar a unidade 1, que conta com os capítulos 1 a 4, identificou-se abordagens apenas nos capítulos 1 e 3, sendo encontrados três textos informativos no primeiro e uma

abordagem contextualizada e um texto informativo no terceiro. A unidade 2 possui apenas o capítulo 5 e este, por sua vez, apresenta em sua composição duas abordagens contextualizadas e uma ilustração.

Quadro 6 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Vivá – Livro de 2º ano (Código 0153P18123)

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 Soluções	Cap.1 Soluções e dispersões coloidais: aspectos básicos	-	Mercúrio, ambiente e saúde; A chuva ácida e seus efeitos no organismo humano O efeito da solubilidade dos gases sobre aquática: um desafio para o Brasil.	-
	Cap. 3 Concentração de soluções que participam de uma reação química	Reagentes em proporção estequiométrica.	Vida e cidadania.	-
2 Reação química e calor	Cap. 5 Termoquímica	Termoquímica- “Energia limpas”; Efeito térmico das reações e seus usos no cotidiano- energia não renovável e sua contribuição para o efeito estufa.	-	Representação esquemática de biodigestor utilizado para produzir um gás combustível, chamado biogás.
3 Princípios da reatividade	Cap. 6 Cinética química	Catadores em ação- associados a diminuição da poluição ambiental	-	-
	Cap. 7 Equilíbrios químicos	-	Smog foto químico; impacto ambiental dos fertilizantes nitrogenados.	Representação do Smog.
	Cap. 9 Solubilidade: equilíbrios heterogêneos	-	Costa do Espírito Santo e da Bahia abriga o maior banco de algas calcárias do mundo; • Tratamento de efluentes com elevado teor de sulfato.	-
4 Reações químicas e eletricidade	Cap. 10 Pilhas e baterias	Corrosão: aspectos econômicos, sociais e ambientais; Pilhas de mercúrio.	Química e meio ambiente: os perigosos ions de metais pesados; Química e meio ambiente – pilhas e baterias de celulares e notebooks: o que fazer com elas?; Pilhas descartadas indevidamente prejudica o meio ambiente; Alagoas faz descarte incorreto de pilhas e baterias; Polícia Militar Ambiental localiza descarte irregular de celulares e baterias na zona rural de Jales.	Representação “ O mercúrio e a contaminação dos reservatórios no Brasil”; Pilhas e baterias destinadas a aterros sanitários; Pilhas de baterias destinadas a recolhimento; Posto de coleta de pilhas e baterias em São Paulo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao se verificar a unidade 3, que é composta pelos capítulos 6 ao 9, foram constatadas abordagens nos capítulos 6, 7 e 9. No capítulo 6 se quantificou apenas uma abordagem contextualizada, enquanto no 7 foram identificados dois textos informativos e uma ilustração; já no 9 só se encontraram dois textos informativos. Ao se analisar a unidade 4, constituída apenas por dois capítulos (10 e 11), verificou-se que havia abordagens apenas no capítulo 10, com duas abordagens contextualizadas, cinco textos informativos e quatro ilustrações. Deve-se ressaltar que nesses capítulos é que se encontra o maior número de ações que abordam o Meio Ambiente.

Quando comparado ao livro de 2º ano da coleção “Ser Protagonista”, identificou-se que há uma diferença no que

se refere às quantidades de abordagens, de modo que as abordagens contextualizadas são maiores no livro da coleção “Vivá”, sendo 6 nesta coleção e apenas 2 na outra coleção. Há também uma diferença na quantidade de ilustrações, já que foram encontradas 6 na coleção “Vivá” e apenas 2 na coleção Ser Protagonista. Em relação aos textos informativos, a diferença foi de apenas 1 para cada coleção, pois na coleção “Ser Protagonista” havia 14 textos, enquanto na Vivá apenas 13.

Um ponto de destaque nessa comparação é a questão da diferença que há de ilustrações nos livros, componente que se mostra importante dentro do material didático, pois as imagens podem possibilitar os alunos reconhecerem o que está sendo repassado a eles, sendo que, ainda contribuem no

processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que estas podem ser usadas para a compreensão de conceitos, além de ajudar na assimilação dos conteúdos (PIRES et al., 2018).

O livro da coleção o de 3º ano contém 10 capítulos (Quadro 7), e na unidade 1, na qual se encontra apenas o primeiro capítulo, foram identificadas duas abordagens

contextualizadas. A unidade 2, que é composta pelos capítulos do 2 a 6, apresentou uma abordagem contextualizada, dois textos informativos e houve uma ilustração no capítulo 3, além de três textos informativos no capítulo 5, e nos demais não foram observadas abordagens sobre a temática.

Quadro 7 - Indicações da abordagem sobre Educação Ambiental em contextualização na Coleção Vivá – Livro de 3º ano (Código 0153P18123)

Unidades	Capítulos	Abordagem Contextualizada	Títulos dos Textos Informativos	Ilustrações
1 Radioatividade e reações nucleares	Cap.1 Estudo da reatividade e implicações ambientais	Reatores nucleares: fonte de energia; Usinas nucleares no Brasil.	-	-
2 Fundamentos de química orgânica.	Cap. 3 Petróleo, gás natural e carvão: fonte de hidrocarbonetos.	Metano.	Gases do efeito estufa/ o que é o efeito estufa? Gás de xisto: fonte de energia- impactos ambientais	Queima do gás metano em aterros sanitários.
	Cap. 5 Funções nitrogenadas, halogenadas e sulfuradas	-	Utilização de agrotóxicos consequências- Posicionamento do Inca sobre os agrotóxicos; Química e ambiente – Os CFCS e a camada de ozônio; Química e ambiente – as POPS e os riscos à vida.	-
3 Reações orgânicas	Cap. 7 Reações de adição e substituição	Síntese orgânica / sustentabilidade – química verde.	-	-
	Cap. 8 Outras reações orgânicas	Monóxido de carbono / poluentes atmosféricos e impacto ambiental	Plástico derivado do etanol de cana-de-açúcar ganha prêmio de sustentabilidade	-
	Cap. 9 Polímeros: obtenção, uso e implicações	Plásticos, lixo e reciclagem.	Química e ambiente – o que é um plástico biodegradável?	Descarte incorreto de materiais no Brasil; Reciclagem de Pet no Brasil; Reciclagem mecânica de plásticos no Brasil.

Fonte: dados da pesquisa.

Na unidade 3, na qual estão os capítulos do 7 ao 9, todos apresentaram abordagens, sendo uma abordagem contextualizada no capítulo 7, um texto informativo e uma abordagem contextualizada no capítulo 8 e no capítulo 9 houve uma abordagem contextualizada, um texto informativo e três ilustrações. Na última unidade não foi encontrado nenhum dos tópicos analisados.

Ao confrontar os resultados obtidos nas observações feitas nos livros de 3º ano, em ambas as coleções, constatou-se que no livro da coleção Ser Protagonista houve mais abordagens. Entretanto, identificou-se que a coleção Ser Protagonista apresentou um maior nível de abordagem, sendo ao todo oito contextualizações, dezoito textos informativos e quatro ilustrações, enquanto na coleção Vivá foram registradas apenas seis abordagens contextualizadas, sete textos informativos e quatro ilustrações, demonstrando-se, assim, um menor nível de abordagem.

O fato de haver um número maior de contextualização na coleção Ser Protagonista, é um ponto a ser destacado tendo em vista a necessidade de se ter a inserção de

abordagens contextualizadas dentro do material didático, pois é fundamental que os alunos possam visualizar questões sobre o Meio Ambiente durante o seu processo de formação, ressaltando-se ainda que a contextualização contribui para a compreensão de conceitos Químicos, tendo em vista que os discentes poderão visualizar a teoria vista, em sala de aula, com acontecimentos do dia a dia. Para Lima e Merçon (2011), o professor pode fazer uso das abordagens contextualizadas para promover discussões, em sala de aula, e que através das mesmas haverá o entendimento sobre os conhecimentos científicos e, além disso, os alunos ainda entenderam as implicações que estes podem causar ao Meio Ambiente.

No que se refere aos textos informativos, ressalta-se um número considerável, contudo para que estes possam contribuir no processo de formação, é necessário que os professores abordem, em suas aulas, pois estes podem ajudar na assimilação e interpretação dos temas abordados, contribuindo ainda no desenvolvimento autônomo e crítico dos discentes (LOPES; SILVA, 2019).

4 Conclusão

Com o presente estudo foi possível realizar a análise de livros e documentos oficiais das escolas estadual e federal, bem como aplicar questionários com os discentes e entrevistar os docentes das escolas participantes. Por meio disso, foi possível ter uma visão de como a EA está sendo contemplada dentro do ambiente escolar, bem como averiguar a percepção que os participantes da pesquisa possuem com relação aos temas ambientais.

A partir dos resultados senota que ambas as escolas têm uma preocupação com a formação cidadã de seus alunos, embora tenha ficado evidente que a abordagem acerca de temas ambientais é explanada de forma mais concreta no PPP da escola Deputado Pinheiro Machado. No que se refere à abordagem encontrada nos livros didáticos, percebeu-se que não ocorre de forma contínua em todos os assuntos presentes no material, pois em alguns capítulos não há nenhum tipo de menção às questões ambientais. Porém, deve-se ressaltar que a necessidade do docente em conhecer o livro didático por completo, fato não observado, pois por meio disso poderá estabelecer a melhor maneira de abordar os temas ambientais com os conteúdos específicos. Diante disso, fica evidente a necessidade da realização de mais estudos em âmbito da análise dos livros didáticos para se averiguar como a abordagem com temas ambientais estão sendo inseridos conjuntamente aos conteúdos de Química.

Diante do exposto, fica evidente a importância da pesquisa no âmbito da EA, principalmente, em se tratando do ambiente escolar, pois se pode contribuir na disseminação de resultados que podem ser usados para o melhoramento no que se refere à abordagem da temática nas escolas.

Referências

- BRASIL. Lei n. 9.795/99, 27 abril 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>.
- BRASIL. Lei nº. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- CARVALHO, M.E.S. et al. O livro didático e a circulação do conhecimento: uma análise da questão ambiental na geografia escolar. *Interfases Cient. Educ.*, v.2, n.2, p.57-65, 2014. doi: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2014v2n2p57-65>.
- DOMINGUINI, L. Estudo sobre livro didático: processo atual?. *Rev. Eletr. Ciênc. Educ.*, v.10, n.1, p.16-32, 2011.
- ENSINO MÉDIO DEPUTADO PINHEIRO MACHADO. Projeto Político Pedagógico (PPP). Cocal/PI:2014.
- GOIS, L.S.; LEMOS, J.A.S.; LIMA, J. Visão de professores de química de algumas escolas de Sergipe sobre a abordagem da educação ambiental. *Sci. Plena*, v.11, n.6, p.1-11, 2015.
- GÜNZEL, R.; VORPAGEL, F.; UHMANN, I.M. Livros Didáticos de Química: educação ambiental e as relações com a saúde. *Rev. Debates Ensino Quím.*, v.4, n.2, p. 237-251, 2018.
- LIMA, J. S.; DAMASCENO, M.M.; LIMA, T.C.A. A importância da interdisciplinaridade no ensino no nível médio técnico: a integração das disciplinas filosofia, literatura e tecnologia da confecção industrial para a construção de um conhecimento significativo. *Interagir*, 2016.
- LIMA, V.F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino de química. *Quím. Nova Esc.*, v.33, n.4, p.199-205, 2011.
- LINS, N.S.; TRINDADE JUNIOR, O.C.; NASCIMENTO, A.G. Educação ambiental na introdução à química no ensino fundamental. *Revbea*, v.16, n.1, p.220-239, 2021.
- LOPES, K.D.; SILVA, C.C. Diferentes estratégias didáticas no ensino de ciências: texto informativo e vídeo. *Educ. Perspec.*, v.10, p.19-35, 2019.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MARPICA, N.S.; LOGAREZZI, A.J.M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. *Ciênc. Educ.*, v.16, n.1, p.115-130, 2010. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000100007>.
- MAGELA, W.F.; MESQUITA, N.A.S. Relações sociedade-natureza em perspectiva: educação ambiental nas Licenciaturas em Química dos Institutos Federais no Brasil. *Quím. Nova*, v. 44, n.5, p. 636-645, 2021. doi: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170694>.
- MOARES, F.A. A educação ambiental nos livros didáticos de ciências das séries iniciais no ensino fundamental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE E III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA. ANAIS ELETRÔNICOS, 2009. Paraná.
- MORAIS, P.S. et al. Motivação e conhecimentos prévios: fatores condicionantes da aprendizagem do adulto na educação profissional. *Rev. FAEEBA*, v.21, n.37, p.189-204, 2012.
- NICOLA, J.A.; PANIZ, C. . A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. *Rev. NEAD-Unesp*, p.355-381, 2016.
- OLIVEIRA, F.M.F.; SILVA, E.L. Educação Ambiental para o Ensino de Química: utilização dos objetos virtuais de aprendizagem. *Rev. Pesq. Interdisc.*, n.2, p.94-106, 2017.
- OLIVEIRA, R. et al. Aprendizagem significativa, educação ambiental e ensino de química: uma experiência realizada em uma escola pública. *Rev. Virtual Quím.*, v.8, n.3, p.913-925, 2016.
- PIRES, F.E.S.S. et al. Imagens artísticas nos livros didáticos e seu potencial transdisciplinar no ensino. *Em Aberto*, v.31, n.103, p.79-105, 2018.
- RAMOS, C. et al. Refletindo a Dimensão Política na Educação Ambiental no Desenvolvimento Curricular. *Rev. Amaz. Ensino Ciênc.*, v.8, n.15, p.204-2013, 2015.
- RUA, E.R.; SOUZA, P.S.A. Educação ambiental em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas química e estudos regionais. *Quím. Nova Esc.*, v.32, n.2, p.95-100, 2010.
- SANTOS, W.L.O. et al. Práticas de educação ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental: perspectivas e desafios. *Rev. Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v.7, p.260-270, 2010.
- SARAIVA, M.V.; NASCIMENTO, K.R.P.; COSTA, R.K.M. A prática do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara- RN. *Holos*, v. 2, n. 24, p. 82-93, 2008.
- SILVA, H.O.; BEZERRA, R.D. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. *Rev. Interface*, p.163-172, 2016.

SILVA, V.R.M.J.; SILVA, A.L.J.; CARDOSO, S.P. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola. *REnCIMA*, v.9, n.5, p. 256-272, 2018.

VIÇOSA, C.S.C.L. et al. Diagnóstico no projeto político pedagógico sobre a transversalidade e interdisciplinaridade no ensino fundamental. *Rev. Ciênc. Ideias*, v.8, n.3, p.1-19, 2017.