

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA LICENCIATURA

**PARÂMETROS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA
AMBIENTAL NAS COLEÇÕES DO LIVRO “QUÍMICA SER
PROTAGONISTA” NOS PNL D (2012, 2015, 2018)**

Carla Juliana Silva Soares

Maceió
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA LICENCIATURA

**PARÂMETROS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA
AMBIENTAL NAS COLEÇÕES DO LIVRO “QUÍMICA SER
PROTAGONISTA” NOS PNL D (2012, 2015, 2018)**

Carla Juliana Silva Soares

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Instituto de Química e
Biotecnologia da Universidade Federal de
Alagoas, como requisito parcial para a
obtenção do título de Graduada em Química
Licenciatura.

Orientadora: Profa. Dra. Monique G. Angelo
da Silva

Maceió
2021

Folha de Aprovação

CARLA JULIANA SILVA SOARES

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciada em Química, pelo Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 30 de setembro de 2021.



Profa. Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva (IQB/UFAL)
Orientadora

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Francine Santos de Paula (IQB/UFAL)
Examinador interno



Prof. Dr. Ícaro Mota Oliveira (ABJC)
Examinador externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da minha graduação.

Aos meus pais, Carlos Antônio e Josefa Juvinete, que me deram todo suporte e me apoiaram para que essa etapa fosse concluída, sempre compreensíveis. Ao meu irmão Matheus Soares, pelos momentos divertidos.

A minha vó Jovelina (*sempre presente*), que não está mais entre nós, mas continua sendo minha maior força na vida. Sua neta finalmente será orgulhosamente uma professora, como você sempre falou para todos, sua lembrança me inspira e me fez persistir.

A minha querida orientadora Prof.^a Dr.^a Monique Angelo, que tanta ajuda forneceu para que este trabalho fosse concluído com o êxito esperado e por todos os momentos fora da universidade, mais que apenas uma orientadora, eu tenho uma amiga pra toda vida, obrigada por sempre me incentivar e fazer com que eu não desistisse do curso.

Ao meu trio de pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), Vitória Cristina e Diogo Ramos, que durante todo esse tempo em que trabalhamos juntos foram compreensíveis, formamos uma equipe excelente e gentil uns com os outros, muito obrigada.

Aos meus Grandes amigos de curso, Francisco, Ingrid, Álvaro e Gabriel, por permitirem que minha caminhada no curso fosse mais leve e alegre. A Íris e Richard, que conheci durante a graduação, mas que me deram muita força e pelos momentos divertidos.

Ao BTS, que através da sua música e seus discursos, me deram força e persistência para não desistir de mim, por me fazer entender que eu nunca estou sozinha.

Aos meus amigos e parceiros do Grupo de Pesquisa em Ensino e Extensão em Química – Quiciência, por todo apoio e momentos de descontração.

Ao Instituto de Química e Biotecnologia e todo o seu corpo docente.

A Universidade Federal de Alagoas pela bolsa concedida durante a graduação.

“Eu acredito na intuição e na inspiração. A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, dando à luz à evolução.” - Albert Einstein

RESUMO

A Alfabetização Científica, cada vez mais, tem sido discutida e notável que existe um crescente desenvolvimento do assunto em todos os âmbitos possíveis, um dos principais, a escola e tudo aquilo que a compõe, como por exemplo, os livros didáticos. O presente trabalho, foi realizado a partir da análise da coleção “Química Ser Protagonista” (QSP), aprovada e distribuída pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) nos triênios de 2012 a 2014, 2015 a 2017 e 2018 a 2020. Esse estudo, visa analisar e categorizar as questões na referente coleção como “problema”, “questões globais”, “projetos” e “questões de vestibulares e ENEM”. O material foi analisado à luz dos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Pizarro (2014) e do instrumento de análise em “Eixos Temáticos em Química Ambiental” propostos e validados por Soares, Silva e Gonçalves (2021). Não foram consideradas para efeito do *corpus* dessa investigação as “questões resolvidas” dos livros. Ao analisar às três coleções dos três triênios, buscou-se avaliar se houve o desenvolvimento dos potenciais indicadores de alfabetização científica propostos, ao longo dos nove anos dos nove livros da coleção supracitada. Além dos indicadores, buscou-se avaliar o objeto de estudo frente aos eixos temáticos de Química Ambiental, propostos de modo a identificar o potencial didático desse material para o ensino de Química no ensino médio.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Livro Didático. Química Ambiental.

ABSTRACT

Scientific Literacy, more and more, has been discussed and it is notable that there is a growing development of the subject in all possible areas, one of the main ones, the school and everything that composes it, such as textbooks. The present work was carried out from the analysis of the collection “Química Ser Protagonista” (QSP), approved and distributed by the National Textbook Program (PNLD) in the trienniums from 2012 to 2014, 2015 to 2017 and 2018 to 2020. This study, aims to analyze and categorize the issues in the related collection as “problem”, “global issues”, “projects” and “questions of entrance exams and ENEM”. The material was analyzed in the light of the Scientific Literacy Indicators proposed by Pizarro (2014) and the analysis instrument in “Thematic Axes in Environmental Chemistry” proposed and validated by Soares, Silva and Gonçalves (2021). The “resolved issues” in the books were not considered for the purpose of the corpus of this investigation. By analyzing the three collections of the three trienniums, we sought to assess whether the proposed potential indicators of scientific literacy had developed over the nine years of the nine books in the aforementioned collection. In addition to the indicators, we sought to evaluate the object of study against the thematic axes of Environmental Chemistry, proposed in order to identify the didactic potential of this material for teaching Chemistry in high school.

Keywords: Scientific literacy. Textbook. Environmental chemistry.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Fluxograma do percurso metodológico.....	34
Figura 2. Tratamento dos resultados a partir do <i>excel</i>	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Indicadores de Alfabetização Científica.....	19
Tabela 2. Quantidade de publicações por banco de dados.....	26
Tabela 3. Enfoque nas últimas pesquisas de 2011 a 2021.....	27
Tabela 4. Enfoque nas últimas pesquisas de 2011 a 2021.....	28
Tabela 5. Exemplos de recursos para análise qualitativa.....	31
Tabela 6. Características da coleção do PNLD 2012-2014.....	32
Tabela 7. Características da coleção do PNLD 2015-2017.....	33
Tabela 8. Características da coleção do PNLD 2018-2020.....	33
Tabela 9. Características gerais dos três triênios.....	33
Tabela 10. Instrumento de Análise em Química Ambiental.....	39
Tabela 11. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2012 a 2014.....	41
Tabela 12. Eixos temático nos livros no PNLD 2012 a 2014.....	42
Tabela 13. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2015 a 2017.....	43
Tabela 14. Eixos temático nos livros no PNLD 2015 a 2017.....	44
Tabela 15. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2018 a 2020.....	45
Tabela 16. Eixos temático nos livros no PNLD 2018 a 2020.....	46
Tabela 17. Indicadores de Alfabetização Científica no panorama geral.....	47
Tabela 18. Eixos temático no panorama geral.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTSA	Ciência, Tecnologia, Saúde e Ambiente
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IAC	Indicadores de Alfabetização Científica
INL	Instituto Nacional do Livro
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio
QSP	Química Ser Protagonista

SUMÁRIO

1	Introdução.....	12
2	Objetivos.....	15
2.1	Objetivo Geral.....	15
2.2	Objetivos Específicos.....	15
3	Livro didático e Alfabetização Científica	16
3.1	Alfabetização Científica	16
3.2	Indicadores de Alfabetização Científica	17
3.3	Livro Didático de Química.....	19
3.3.1	Livros "Química ser Protagonista"	22
4	Ensino de Química Ambiental no Ensino Médio	24
4.1	Levantamento de periódicos Qualis 2011 a 2021	24
4.2	Enfoque nas últimas pesquisas sobre Química Ambiental e Ensino Médio 25	
5	Percurso Metodológico	28
5.1	Abordagem da Pesquisa.....	28
5.2	Procedimento Adotado	29
5.3	Coleta de Dados	30
5.4	Procedimento de Análise	31
A)	Etapa 1: Pré-Análise.....	32
B)	Etapa 2: Exploração do Material.....	33
C)	Etapa 3: Tratamento dos Resultados e Interpretação	34
6	Análise e Discussão de dados.....	36
6.1	Categorias de análise	36
6.2	Validação do Instrumento de análise.....	36
6.3	Análise dos livros didáticos.....	38

A) QSP PNLD 2012 a 2014.....	38
B) QSP PNLD 2015 a 2017.....	41
C) QSP PNLD 2018 a 2020.....	43
D) Panorama geral dos três triênios	45
7 Considerações finais.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 Introdução

Segundo dados do Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF) do Instituto Paulo Montenegro (2018), mostram que 8% da população brasileira de 15 a 64 anos são analfabetos, ou seja, cerca de 12 milhões de brasileiros. O número é ainda mais alarmante, ao se depararmos com os números de pessoas com nível de analfabetismo rudimentar e funcional, com nível de escolaridade em ensino médio, 25%.

De acordo com o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2018, 597 escolas e 10.691 estudantes participaram da avaliação. A média de proficiência dos jovens brasileiros em Ciências foi de 404 pontos (85 pontos abaixo da média), já para a rede estadual de ensino, a proficiência cai para 390-399 de média, a menor entre as instituições de ensino estadual, privada e federal. Esse número piora se olharmos para as médias por regiões geográficas, das cinco regiões brasileiras, o Nordeste possui a menor média (375-390), sendo a maior média para a região Sul (408-431), seguida por Centro-Oeste (399-431), Sudeste (408-419) e Norte (373-396). Sendo a média nacional Brasil 400-408, fazendo com que as regiões Norte e Nordeste, as únicas a não baterem a média brasileira (OCDE, 2018).

Apesar da abundante quantidade de informações científicas disponíveis, é notável que existe um descompasse, refletido nos dados apresentados acima. Por qual motivo os alunos não estão conseguindo obter proficiência suficiente para obter uma nota e ficar na média dos outros países?

Neri (2018), cita alguns problemas, entre eles a ausência na relação entre ciência e o público em geral, especificamente a educação formal, além de – é claro –, outros problemas que já são bastante conhecidos, tais como, falta de vagas em escolas, baixa qualidade dos cursos de formação de professores — e até mesmo, a inexistência, os baixíssimos salários dos docentes, e por último, mas não menos importante, a falta de políticas públicas para implementar melhorias em todo sistema educacional.

Nas pesquisas em Ensino de Química, muito vem sendo discutido sobre a importância do processo de ensino e aprendizagem. Uma das vertentes que vem sendo bastante discutida e pontuada, é a Alfabetização Científica ao ensino

de ciências. Nichele (2020), cita que para o desenvolvimento de competências específicas, os sujeitos necessitam desenvolver projetos e resolver problemas de maneira colaborativa.

Visto o que foram mencionados no parágrafo supracitado, as questões ambientais tem ganhado destaque na mídia nacional tão quanto na literatura, a preocupação com o meio ambiente e seu entorno é uma das pautas nacionais e internacionais. Com isso, gera uma série de reflexões sobre as questões ambientais, principalmente pelo fato de que esse grande destaque, é acelerado justamente pelo agravamento acerca das questões ambientais.

Santos (2011, p. 14), aponta a Educação, especificamente a Educação Ambiental (EA), como uma possibilidade de “contribuição para a mudança de atitudes na relação da sociedade com a natureza, no sentido da busca de um processo educativo que esteja voltado para a qualidade dos ambientes e para o bem-estar social.”

Nesse sentido, os conteúdos onde a abordagem ambiental está inserida, torna-se mais significativo, já que estamos inseridos em todos os tipos de pautas quando o assunto é Educação Ambiental.

No âmbito nacional, o assunto ganhou ainda mais força em 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente, dada pela Lei 6938 (PNMA), dentre seus princípios, a Lei inclui Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e na educação da comunidade, objetivando a participação ativa da cidadania ambiental. Em 1988, 7 anos depois, a Constituição Federal em seu art. 225, inclui e promove a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino.

Um grande avanço para a Educação Ambiental no Brasil, se deu através do Plano Nacional de Educação, PNE (2001-2010), aprovado pelo Congresso Nacional (Lei 10.172/2001), com o objetivo de cumprir uma determinação a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/96). Dentre as metas que o plano propõe: “A Educação Ambiental, tratada como tema transversal, será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em conformidade com a Lei n.º 9795/99” (BRASIL, 1999).

Diante do exposto, é possível notar a importância da Educação Ambiental como um caminho possível para mudança de atitudes, através dela é possível fazer com que o aluno construa o pensamento crítico sobre a realidade na qual ele vive. Greter e Uhmman (2014), diz que a escola, tem a função social de

habilitar as pessoas a se tornarem capazes de serem cidadãos conscientes, que saibam olhar diante de ações e discussões que dizem respeito ao cuidado com o ambiente, seja em âmbito local, regional ou mundial.

Nessa conjuntura, a pesquisa realizada surge em decorrência do interesse em identificar o potencial de alfabetização científica nas questões ambientais dos livros didáticos de Química, especificamente, as contidas na coleção Química Ser Protagonista.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

A pesquisa visa analisar o potencial de Alfabetização Científica do livro didático “Química Ser Protagonista” do Ensino Médio, aprovados nos PNLD 2012-2014, 2015-2017 e 2018-2020, da autoria de Júlio César F. Lisboa e Murilo Tissoni Antunes nas temáticas de Química Ambiental. Para atingir tal finalidade, utilizaram-se como parâmetros os Indicadores de Alfabetização Científica, elencados por Pizarro (2014). O objetivo geral pode ser traduzido em três objetivos específicos, a saber:

2.2 Objetivos Específicos

- A partir dos parâmetros estabelecidos por Pizarro (2014), analisar o potencial de Alfabetização Científica das questões presentes na coleção Química Ser Protagonista;
- A partir dos parâmetros estabelecidos e validados por Soares, Silva e Gonçalves (2021), identificar com o auxílio do instrumento de análise em Química Ambiental, os principais eixos temáticos no livro didático;
- Identificar as lacunas presentes no livro didático durante os três triênios que o mesmo esteve presente nas escolas públicas.

3 Livro didático e Alfabetização Científica

Nessa sessão, realizou-se uma revisão teórica sobre os principais pontos do trabalho de conclusão de curso. Nela será detalhada autores citados como referência para o desenvolvimento da pesquisa. As etapas dessa sessão são: 3.1 – Alfabetização Científica; 3.2 – Indicadores de Alfabetização Científica; 3.3 – Livro Didático de Química; 3.3.1 – Livro Química Ser Protagonista

3.1 Alfabetização Científica

Um dos tópicos de bastante discussão e preocupação com relação aos estudos da área de Ensino de Química é a formação cidadã dos alunos para a atuação na sociedade. Com essa crescente preocupação com a educação científica dos alunos, surge no campo do Ensino de Ciências grandes discussões sobre a Alfabetização Científica (SASSERON E CARVALHO, 2011).

A primeira grande discussão sobre essa temática, gira em torno da sua nomenclatura. Existe uma grande discussão sobre a utilização dos termos Alfabetização Científica e Letramento Científico. Essas variações existem devido à variedade semântica em nossa língua, é muito comum publicações de origem espanholas e francesas utilizarem o termo “Alfabetização”, por outro lado, nas publicações inglesas, a expressão é traduzida como “Letramento”. Nesse sentido, a expressão utilizada aqui será Alfabetização Científica, a mesma utilizada por outros autores nacionais (Sasseron e Carvalho, 2011; Brandi e Gurgel, 2002; Auler e Delizoicov, 2001; Lorenzetti e Delizoicov, 2001; Pizarro, 2014, Chassot, 2000).

Sasseron e Carvalho (2011, p. 63), afirma que “por ser um conceito complexo, a ideia de Alfabetização Científica é vista por alguns estudiosos como possuindo vieses distintos”. Apesar de conceitos e vieses distintos, uma coisa é certa: a alfabetização científica é um processo importante para o desenvolvimento social e econômico na atualidade e no futuro e deve ser priorizada em nossas escolas (BOWYER, 1990).

Chassot (2003, p. 91), diz que “ser alfabetizado cientificamente é necessário saber ler a linguagem em que está escrita na natureza, sendo, portanto, um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. Dentro dessa perspectiva, a Alfabetização Científica, assume-se como uma

dimensão que possibilita a potencialização da educação. Tornando a definição mais ampla, vista para além de ensinamentos e com o objetivo de fazer correções.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), define-se como Alfabetização Científica a capacidade do indivíduo de ler, compreender e expressar opinião sobre os assuntos que envolvam a Ciência parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito.

Destaca-se também que o objetivo da Alfabetização Científica não é formar cientistas, é fornecer meios para que o aluno possa se desenvolver com base nos conhecimentos científicos, para que ele possa desenvolver habilidades.

Sendo assim, pode-se dizer que um indivíduo cientificamente alfabetizado, possa ser capaz de visualizar e enfrentar problemas no contexto onde ele está inserido. Oliveira (2019, p. 45) diz que “a Alfabetização Científica tem se consolidado como possibilidade para os sistemas de ensino, com o intuito de responder às necessidades sociais, tendo em vista que a ciência se encontra em expansão”.

Dentro dessa visão, a consolidação da AC no processo de ensino da educação básica, é de extrema importância, principalmente que o processo de alfabetizar alguém cientificamente demanda tempo e vários processos, mais do que apenas demonstrar interesse pela ciência, é importante entender e tornar a mesma o mais próximo da sua realidade. É justamente por isso, que os temas sociais e ambientais são de extrema importância, eles podem aproximar e tornar esse processo mais significativo.

3.2 Indicadores de Alfabetização Científica

Diante do que foi exposto e sabido a relevância das pesquisas no que se refere a Alfabetização Científica, é necessário recorrer a indicadores para mensurar com maior clareza o objeto de estudo para o desenvolvimento científico.

Sasseron e Carvalho (2008, p.338) definem os indicadores como “ações nas quais os alunos podem realizar em atividades propostas pelo professor, que demonstrem habilidade para: a seriação de informações, organização de

informações, classificação de informações, o raciocínio lógico, raciocínio proporcional, o levantamento de hipóteses, o teste de hipóteses, a justificativa, a previsão e a explicação.

Os indicadores de Alfabetização Científica têm a finalidade de ajudar o aluno na construção do conhecimento científico. Dessa forma, os Indicadores de Alfabetização Científica, utilizados nessa pesquisa são os de Pizarro (2014), classificados em: ler em ciências, escrever em ciências, problematizar, argumentar, articular ideias, criar, atuar e investigar.

Tabela 1. Indicadores de Alfabetização Científica

Indicadores de Alfabetização Científica	Definição
Articular ideias	Surge quando o aluno consegue estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.
Investigar	Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.
Argumentar	Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
Ler em Ciências	Trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
Escrever em Ciências	Envolve a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.
Problematizar	Surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
Criar	É explicitado quando o aluno participa de atividades em que lhe é oferecida a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.

Atuar

Aparece quando o aluno se compreende como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: Pizarro (2014, p. 92)

Sasseron e Carvalho (2008), destacam a importância dos indicadores devido os mesmos se caracterizarem como indicadores etimologicamente, pois sua finalidade consiste em “[...] algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico...”.

Os oito indicadores propostos por Pizarro (2014) são uma contribuição a pesquisa realizadas por Sasseron, ambos foram aplicados a estudos nas séries iniciais do ensino fundamental e aplicados diretamente com o sujeito. Apesar disso, é destacado por diversos autores que apesar de grande parte dos estudos sobre o processo de Alfabetização Científica serem nas séries iniciais, o processo é cíclico. Ele deve continuar por todo o desenvolvimento do estudante, do ensino fundamental, médio e superior.

E os indicadores, como parâmetros, permitem um olhar geral, mas também específico sobre isso. Para além de apenas conteúdos contextualizados, é importante reconhecer e incorporar escrita e leitura científica, incentivar posicionamento e diversidade de opiniões. Sendo assim, os indicadores de Alfabetização científica são um grande aliado e podem agregar no processo de alfabetização científica.

3.3 Livro Didático de Química

O livro didático é um dos recursos de cunho pedagógico mais utilizados e apresentam conteúdo de ensino de forma sistematizada. Além disso, os livros didáticos possuem grande potencial quando falamos sobre o processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que ele é uma das pontes entre professor e aluno. (GRETER E UHMANN, 2014).

A história do livro didático no Brasil se enlaça com uma série de políticas governamentais. Freitag, Motta e Costa (1987, p. 5), cita que sua história está vinculada a uma sequência de decretos, leis e medidas governamentais, sucedidas a partir de 1930. As primeiras iniciativas para divulgação e distribuição

de obras de cunho educacional, literário e científica, remontam a 1937, com a criação do INL (Instituto Nacional do Livro Didático). Sendo responsabilidade do instituto:

“planejar as atividades relaciona das com o livro didático e estabelecer convênios com órgãos e instituições que assegurassem a produção e distribuição do livro didático.” (FREITAG, MOTTA E COSTA, 1987, p. 6)

É através do mesmo decreto, é criado a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), composta por sete membros designados pela Presidência. O objetivo dessa comissão seria examinar e julgar os livros didáticos (FREITAG, MOTTA E COSTA, 1987). Bomény (1984, p. 33), a comissão tinha muito mais a função de um controle político ideológico que propriamente uma função didática.

Mori e Curvelo (2014) relatam que em suas pesquisas na literatura, a obra “*Elementos de chimica*”, de Vicente Coelho Seabra da Silva Telles (1764-1804), é considerado o primeiro livro de química brasileiro. No entanto, existe uma grande discussão sobre se o mesmo é de fato brasileiro, já que apesar dos autores serem brasileiros, as obras foram distribuídas em Portugal. Apesar das discussões e debates, não existe nenhum documento ou relato na literatura que comprove a utilização de “*Elementos de chimica*”, no ensino brasileiro e nem português.

Foi a partir de 1995 e 1996 que marcadas pelas reformas da educação básica, sendo a principal delas a aprovação da Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira (Lei n.º 9.394/96), é a partir daqui que o processo de avaliação muda, tornando-se a avaliação rotineira, dessa forma ficando a cargo do Ministério da Educação (MEC).

O processo de avaliação fica por conta do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que tem como objetivo principal avaliar e disponibilizar obras didáticas e literárias, de forma gratuita e regular para as escolas públicas de educação básica brasileiras.

Zambon e Terrazzan (2013, p. 587), mencionam que a partir de 1996, é efetivado o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos no PNLD, dando origem ao primeiro “Guia do Livro Didático”, no entanto, a primeira edição abarcava apenas os livros da 1ª a 4ª série do ensino fundamental.

Além da criação e regulamentação do Guia do Livro Didático, outro marco importante é a Resolução n.º 6, de julho de 1993, que estabelece o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com fundos para a aquisição de livros didáticos para os alunos da educação básica brasileira. Nesse contexto, a história do livro didático no Brasil ganha força, já que a partir desse momento, é assegurado por lei o fluxo de verba para aquisição e distribuição das obras.

Dessa forma, o PNLD estabelece um conjunto de procedimentos importantes, a implementação de mecanismos de avaliação, para garantir que as obras inscritas no PNLD sejam adequadas e a universalização da distribuição planejada de livros didáticos para o ensino fundamental.

É a partir da Resolução CD/FNDE n.º 38, de 15 de outubro de 2003, com a ampliação para o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), que os livros didáticos voltados para o Ensino Médio começam a tomar espaço nas políticas dos livros didáticos. Apesar da sua criação em 2003, o foco na disciplina de Química se dá a partir de 2008, o PNLEM foi desenvolvido com a finalidade de ser “experimental” no âmbito do que foi chamado de Projeto-Piloto (2005 – 2007). Sendo, os primeiros livros de química distribuídos nas escolas públicas do Brasil, a partir de 2009.

“Em 2009, a partir da Resolução CD/FNDE n.º 60, de 20 de novembro 2009, o PNLEM e o PNLA foram incorporados ao Programa Nacional do Livro Didático, que passou a ser denominado de PNLD EJA e PNLD para Educação Básica.” (ZAMBON e TERRAZZAN, 2013, p. 588)

Baseado no Decreto n.º 7.084, de 27 de janeiro de 2010, é regulamentado a avaliação e distribuição das obras didáticas para toda a educação básica, garantindo dessa forma, a regularidade na distribuição dos materiais didáticos. Freitag, Motta e Costa (1987), citam três categorias quando se considera o uso do livro didático: o estado, o professor e o aluno. O Estado; já que é ele que compra as obras; o Professor, que tem o poder de escolher o instrumento avaliado; o Aluno, o sujeito final desse processo, tendo como principal objetivo a aprendizagem.

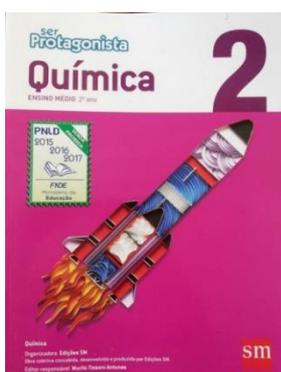
Zambon e Terrazzan (2013, p. 590) destacam um ponto importante e bastante relevante, ao afirmar que “é perceptível a crescente preocupação de

pesquisadores com a temática do livro didático nos últimos anos”, e pode-se notar que esse crescimento é justificado pela consolidação do PNLD no sistema educacional brasileiro.

3.3.1 Livros "Química ser Protagonista"

A coleção Química Ser Protagonista, é uma das coleções voltadas para a disciplina de Química do Ensino Médio da educação básica, possui ocorrência desde o primeiro PNLD, com a distribuição regulamentada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Nas Guias do Livro Didático, fornecida pelo FNDE, o livro é definido como uma obra que tem como tema central o protagonismo do estudante, que valoriza os conceitos estruturadores do conhecimento químico, tais como substância química e transformação química. Abaixo, segue uma descrição breve de cada coleção, disponibilizada pelo Guia do Livro Didático:



QSP: PNLD 2012 a 2014

“A obra contém três volumes organizados em unidades, nas quais se encontram os capítulos. O volume 1 é composto de 431 páginas; o volume 2, de 448; e o volume 3, de 464 páginas. Nos capítulos encontram-se os conteúdos químicos acrescidos das seções, nas quais estão as propostas de atividades, leituras relacionadas ao tema do capítulo com questões contextualizadas, referências para o planejamento do estudo do capítulo, a Química no vestibular e no Enem, e propostas de projetos com envolvimento da comunidade escolar.” (Guia do PNLD (FNDE), 2012)



QSP: PNLD 2015 a 2017

“A coleção é constituída de três volumes, um para cada série do Ensino Médio, nos quais a distribuição dos conteúdos segue a forma convencionalmente utilizada, ou seja: Química Geral e Inorgânica no volume 1, Físico-Química e Radioatividade no volume 2 e Química Orgânica no volume 3. Em relação ao Livro do Aluno, a coleção

estrutura-se em unidades de conteúdo, divididas em capítulos. Cada unidade aborda um tema geral da Química, que é explorado e discutido em diversas seções, com objetivos próprios, informados pelos autores.” (Guia do PNLD (FNDE), 2015)



QSP: PNLD 2018 a 2020

“Em cada um dos livros, há uma breve apresentação, seguida da organização da obra, a fim de que o estudante saiba explorar o material, convidando-o a exercer papel central em seus estudos.

Esta coleção está organizada em três volumes, cada um com quatro unidades evidenciadas no sumário. Nas páginas iniciais de cada capítulo, apresentam-se a lista dos conteúdos químicos tratados, um breve texto, questões para refletir e uma imagem relacionada ao assunto.” (Guia do PNLD (FNDE), 2018)

Além das características citadas acima, a coleção QSP ganha ainda mais notoriedade, ao verificar os números e sua ascensão como livro mais distribuídos nas escolas.

Em sua primeira aparição, no PNLD 2012 a 2014, a coleção conquistou a 3º colocação como livro mais distribuído a nível nacional, um total de 1.446.187 exemplares. Já no PNLD 2015 a 2017, a coleção se manteve em uma crescente ascensão, sendo a segunda coleção mais distribuída naquele PNLD, com 2.337.200 exemplares, também a nível nacional. No PNLD 2018 a 2020, a obra finalmente conquistou a 1º colocação, totalizando 2.124.304 exemplares distribuídos.

4 Ensino de Química Ambiental no Ensino Médio

Nessa sessão, buscou-se fazer um levantamento sobre o Ensino de química Ambiental no Ensino Médio, bem como analisar o enfoque das publicações nos últimos dez anos. Nela será detalhada o levantamento a partir de três bases de dados. As etapas dessa sessão são: 4.1 – Levantamento de periódicos *Qualis* 2011 a 2021; 4.2 – Enfoque nas últimas pesquisas sobre Química Ambiental e Ensino Médio.

4.1 Levantamento de periódicos Qualis 2011 a 2021

Para o levantamento dos periódicos, utilizou-se 3 bases de dados: Periódico Capes, Scielo e Biblioteca USP.

Para realizar a busca nos bancos de dados, foi limitado a busca em duas palavras chaves, sendo elas: química ambiental e ensino médio. A busca foi limitada a resumos, palavras-chaves e títulos. O levantamento foi realizado num intervalo de tempo de 10 anos (2011-2021) e trabalhos escritos em português. A tabela abaixo, mostra os resultados obtidos por banco de dados.

Tabela 2. Quantidade de publicações por banco de dados

<i>Banco de dado</i>	<i>Quantidade</i>
<i>Periódico Capes</i>	193
<i>ScieLo</i>	2
<i>Biblioteca USP</i>	37

Fonte: Autor, 2021.

De acordo com as buscas nos três banco de dados, foram encontradas 232 publicações com as palavras chaves “química ambiental” e “ensino médio”.

O periódico CAPES é o que possui a maior quantidade de trabalhos publicados, sendo eles 167 artigos acadêmicos e 25 livros. No entanto, apesar da grande quantidade de trabalhos, um dos problemas apresentados por essa base de dados, se deu ao pesquisar as palavras-chaves no mecanismo de busca avançada.

A dificuldade se deu durante os ajustes de pesquisas, ao configurar para procurar publicações que contenham exatamente as palavras-chaves (química

ambiental e ensino médio), foram encontrados 5 resultados. Em contrapartida, ao configurar as buscas por publicações que contenham as palavras-chaves “química ambiental” e “ensino médio”, de forma separadas, foram encontrados 193 resultados. Dessa forma, esse último foi utilizado como parâmetro para o levantamento de dados nos periódicos.

Diferentemente da base de dados anterior, o *Scielo* é o que possui a menor quantidade de publicações, apenas dois artigos. Sendo as duas publicações na revista *Ciência & Educação*, que possui *Qualis* A1 em Ensino e Educação. O ponto negativo, além da pouca quantidade de publicações, é o tempo de publicação dos artigos, o mais recente nessa base de dados é de 2011, ou seja, 10 anos atrás.

4.2 Enfoque nas últimas pesquisas sobre Química Ambiental e Ensino Médio

A partir do levantamento de periódicos *Qualis* 2011 a 2021 na temática de Química Ambiental e Ensino Médio, realizou-se um levantamento de dados sobre os enfoques dessas publicações.

Esse levantamento foi realizado a partir da leitura dos resumos, palavras-chaves e título das publicações, classificadas em 8 categorias. A partir disso, foi possível observar alguns termos em comum, como por exemplo, as publicações com enfoque em formação de professores, muitas das publicações tinham em comum as palavras reflexão, orientação, formação, currículo, entre outros.

A tabela abaixo, mostra a relação entre as categorias e palavras chaves em comum identificadas nas publicações.

Tabela 3. Enfoque nas últimas pesquisas de 2011 a 2021

Categorias	Palavras comuns
Formação de professores	Reflexão, orientação, formação continuada, concepções, currículo, práticas etc.
Sequência Didática	Interdisciplinaridade, Interculturalidade, Estudo de caso, contextualização, Sequência,

	Aprendizagem baseada em problema etc.
Análise de revistas e outros	Estudo de publicações, Teses, Dissertações, Revistas, Análise de apostilas etc.
Atividades Experimentais	Protocolo, resíduos, gerenciamento, proposta
Livros Didáticos	Abordagem, Análise, Atividades, Blocos de CTSA
Jogos didáticos	RPG, Na trilha do Pampa, Autódromo
Oficinas	Minicurso, oficina de reciclagem etc.
Construção de Material	Folder, <i>Software</i>

Fonte: Autor, 2021.

Identificadas e definidas as categorias, foi possível fazer um levantamento quantitativo do enfoque das publicações nos últimos 10 anos.

Tabela 4. Enfoque nas últimas pesquisas de 2011 a 2021

Categorias	Quantidades			
	CAPES	SCIELO	USP	TOTAL
Formação de professores	12	1	10	23
Sequência Didática	7	1	7	15
Análise de revistas e outros	3	0	4	7
Atividades Experimentais	5	0	0	5
Livros Didáticos	3	0	1	4
Jogos didáticos	2	0	1	3
Oficinas	2	0	1	3
Construção de Material	1	0	1	2
	35	2	25	62

Fonte: Autor, 2021.

Como mostrado na tabela acima, foram encontradas 62 publicações, uma quantidade menor que a mencionada anteriormente de 232. Essa diminuição pode ser justificada, a partir de três fatores.

O primeiro fator está ligado as publicações descartadas por serem inadequadas as temáticas, ao pesquisar no periódico da CAPES foi possível notar que o filtro de busca possuía falhas com relação a filtragem, já que muitos

documentos municipais que tratam de temáticas ambientais e o ensino, eram contabilizados entre os 193 arquivos encontrados, dessa forma, inadequados para os filtros de buscas iniciais.

Além disso, publicações do Guia do Estudante eram contabilizadas, mas ao clicar para acessar o conteúdo, a página não existia mais, sendo assim, esse tipo de material também foi excluído. Uma vez que o acesso está inoperante.

O segundo fator está relacionado a publicações do ensino superior, como citado anteriormente, as buscas nos bancos de dados foram delimitadas a título, palavras-chaves e resumos, dessa forma muitos trabalhos focados na graduação ou pós-graduação foram inseridos nas buscas, tendo em vista que em grande parte essas publicações citavam a importância da temática desde o ensino básico, em seus resumos, mas não se aprofundava. Sendo assim, uma abordagem superficial.

Contado esses fatores, 117 publicações foram descartadas por não se encaixarem no tema (como por exemplo os documentos municipais) e as publicações inexistentes; 53 publicações apesar de citar o ensino médio e a temática tinham foco no ensino superior; 62 estavam dentro da abordagem de Ensino de Química e Educação e estão presente na tabela 4.

Como mostrado na tabela acima, é possível observar que as publicações com enfoque na formação de professores é a que possui a maior quantidade, além disso essa categoria, juntamente com a de sequência didática, são as únicas a se apresentarem nos três bancos de dados analisados.

A segunda categoria com maior quantidade de trabalhos é a de sequência didática, e nela foi possível observar uma maior quantidade de variação de trabalhos, desde sequências didáticas com recursos visuais, textos, questionários e outros.

A categoria que menos apresentou publicações foi a de construção de material didático, sendo apenas 2 trabalhos. Sendo 1 no periódico CAPES sobre a construção de um folder e 1 na Biblioteca USP, um protótipo de *software*.

5 Percurso Metodológico

Essa sessão detalha o percurso metodológico da pesquisa, e nela será detalhada todas as fases da pesquisa realizada. Sendo elas: 5.1 – Abordagem da Pesquisa 5.2 – Procedimento Adotado; 5.3 - Coleta de Dados; 5.4 - Procedimento de Análise.

O percurso metodológico adotado para a coleta de dados se caracteriza por uma abordagem qualitativa, que envolveu a técnica de análise de conteúdo, tradicionalmente associadas a pesquisas educacionais de caráter qualitativo.

5.1 Abordagem da Pesquisa

Quando falamos sobre pesquisa na área de Educação no Brasil, é importante ressaltar que desde sua origem, a mesma passou por diversos ciclos históricos. Zanette (2017), destaca dois desses aspectos fundamentais: efeitos das influências das pesquisas iniciadas em Ciências Sociais e Humanas em diversos países e expansões das pós-graduações.

Esses dois aspectos tornaram-se fundamentais para podermos discutir e identificar fatores que proporcionam o desenvolvimento das pesquisas nessa área. Flick (2009), destaca o crescimento e diversificação das pesquisas qualitativa, apontando que o número de estudantes, professores e pesquisadores, está aumentando. Isso por que é nitidamente visível na literatura, o aumento de publicações e discussões sobre a temática.

Além do que, as pesquisas na área possuem uma diversificação muito grande, fazendo com que tenha uma base consolidada e respeitada em diversos contextos e disciplinas.

Muitas publicações na literatura, relatam a dificuldade em se definir o que é uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que muitas vezes ela é definida como a “pesquisa não quantitativa”, o que é um termo equivocado, apesar de não encontrarmos uma definição em comum.

Flick (2009), define as pesquisas qualitativas como o tipo de estudo que visa abordar o mundo “lá fora”, não em contextos especializados de pesquisa (como os laboratórios), mas que buscam descrever, entender e às vezes aplicar fenômenos sociais “de dentro”, de diversas maneiras. Neves (1996, p. 1), compreende a pesquisa qualitativa, como:

“um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação.”

Nas pesquisas qualitativas, existem alguns caminhos, mais especificamente três possibilidades de abordagem, são elas: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

Neves (1996) diz que a pesquisa documental é constituída pelo exame de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados com vistas a uma interpretação nova ou complementar.

Os dados qualitativos são significativamente importantes e possuem uma grande variedade. Eles incluem de uma forma geral, qualquer forma de comunicação e comportamento. Flick (2009), cita as comunicações de escritas, auditivas e visuais; e de comportamento, os simbolismos, artefatos culturais e outros. Na tabela abaixo, consta alguns recursos que podem ser incluir:

Tabela 5. Exemplos de recursos para análise qualitativa

Entrevistas individuais ou grupos focais e suas transcrições	Vários documentos, como livros e revistas
Observações participantes etnográficas;	Diários
Correio eletrônico	Conversas em grupo de bate-papo na internet
Páginas de internet	Arquivos de notícias na internet
Propaganda: impressa, filmada ou televisionada	Fotografia
Gravações de vídeo de transmissões de TV	Filmes
Diários de vídeo	Vídeos caseiros
Vídeos ou entrevistas e grupos focais	Gravações em vídeos de sessões de laboratório

Fonte: Flick 2009.

Apesar da grande variedade de recursos, o tipo mais comum de análise de dados nas pesquisas qualitativas, são as análises de textos.

5.2 Procedimento Adotado

Os procedimentos metodológicos abordados para a coleta de dados da pesquisa, caracteriza-se como uma abordagem qualitativa. A primeira técnica e principal referencial metodológico utilizado, foi o livro Análise de conteúdos de Laurence Bardin (Bardin, 1977).

Bardin (1977), define a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos.

A Análise de Conteúdo pode seguir por dois tipos de abordagem: qualitativa e quantitativa. Para Caregnato e Mutti (2006), na abordagem quantitativa se traça uma frequência das características que se repetem no conteúdo do texto; já na abordagem qualitativa se “considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo, ou conjunto de características num determinado fragmento da mensagem”.

Nesse sentido e como discutido no tópico anterior, o tipo de pesquisa desenvolvida nesse trabalho é de caráter qualitativo, logo a Análise de Conteúdo também se enquadra nessa mesma perspectiva.

A principal característica considerada durante a abordagem da pesquisa, está relacionada a técnica de pesquisa que trabalha com palavras. Considerando dessa forma, o texto como um meio de expressão do sujeito, tendo como principal objetivo a categorização das questões do livro Química Ser Protagonista, a partir das unidades de texto (palavras ou frases).

5.3 Coleta de Dados

O presente trabalho foi realizado a partir das análises da coleção Química Ser Protagonista (QSP) nos triênios 2012-2014, 2015-2017 e 2018-2020. A tabela abaixo, mostra dados da coleção QSP, nos três triênios.

Tabela 6. Características da coleção do PNLD 2012-2014

Características	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Unidades	10	8	8
Capítulos	21	22	22
Páginas	416	404	429
Questões	1.354	1.091	1.007

Fonte: Autor, 2021.

Tabela 7. Características da coleção do PNLD 2015-2017

Características	1º Ano	2º Ano	3º Ano
------------------------	---------------	---------------	---------------

Unidades	10	8	4
Capítulos	17	18	13
Páginas	320	304	280
Questões	885	761	624

Fonte: Autor, 2021.

Tabela 8. Características da coleção do PNLD 2018-2020

Características	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Unidades	4	4	4
Capítulos	14	13	13
Páginas	288	272	288
Questões	733	653	642

Fonte: Autor, 2021.

Tabela 9. Características gerais dos três triênios

Características	PNLD 2012	PNLD 2015	PNLD 2018
Unidades	26	22	12
Capítulos	65	48	40
Páginas	1.249	904	848
Questões	3.452	2.270	2.028
Autores	Julio Cesar F. Lisboa	Murilo Tissoni Antunes	Julio Cesar F. Lisboa
Editora	SM	SM	SM

Fonte: Autor, 2021.

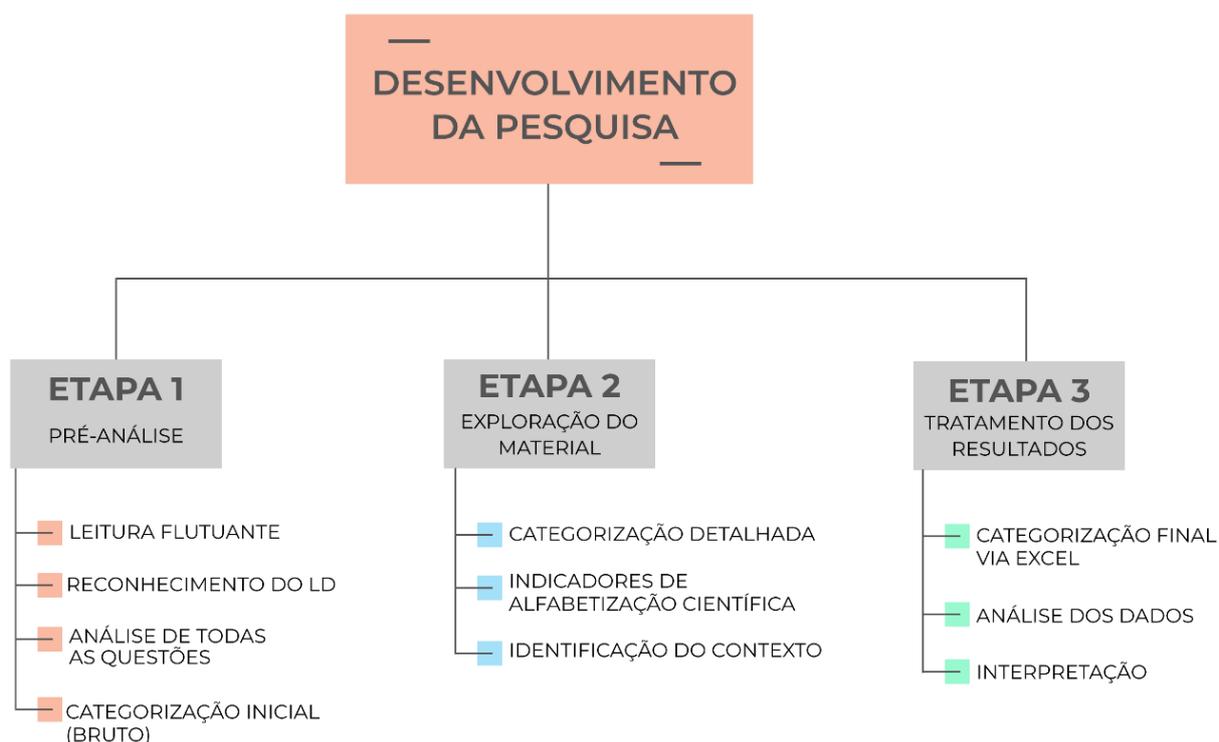
A partir das tabelas acima, é possível ter um panorama das características gerais da coleção QSP nos três triênios. Sendo, para a coleta de dados para análise, foram analisadas 7.750 questões, 60 unidades, 153 capítulos e 3.001 páginas.

5.4 Procedimento de Análise

O processo de Análise dos livros didáticos, se deu através de três etapas, sendo elas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação. Todas as etapas propostas conforme a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).

Com o intuito de organizar as diversas etapas em que se subdividem cada uma das etapas citadas acima, construí um fluxograma dos percursos metodológico. Nesse contexto, é apresentado na figura 1, o desenvolvimento esquematizado da pesquisa baseado na Análise e Conteúdo de Bardin (Bardin, 1977).

Figura 1. Fluxograma do percurso metodológico



Fonte: Autor, 2021.

A partir daqui, é apresentado cada uma das etapas citadas acima de forma detalhada. Tendo em vista que um dos objetivos dessa pesquisa, é identificar as lacunas na temática de Química Ambiental, todas as etapas foram feitas de forma pausada e durante cerca de 2 meses.

A) Etapa 1: Pré-Análise

Essa etapa da pesquisa, se dá em quatro partes, é também a desenvolvimento mais longo. Trata-se da fase de organização dos dados com o objetivo de constituir o *corpus* da pesquisa, ou seja, organização dos documentos que serão submetidos a análise.

Puglisi e Franco (2005) definem a leitura flutuante como “estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e mensagens neles contidas”. Nesse sentido, a principal função da leitura flutuante é o reconhecimento dos textos da coleção Química Ser Protagonista, bem como sua estrutura e diagramação, se trata de um primeiro reconhecimento do que vai ser

estudado. Bardin (1977), ainda ressalta ser a partir daqui que pouco a pouco, a leitura vai ser tornando mais precisa, conseqüentemente sua avaliação também.

Quando citado a análise de todas as questões, significa dizer precisamente a leitura de todas elas, de uma forma superficial, mas com a finalidade de identificar as questões de cunho ambiental.

Essa etapa é finalizada quando todas as questões dos livros foram lidas e destacadas. Aquelas que não foram identificadas com um potencial questão sobre química ambiental, foram descartadas. Aquelas que possuíam característica para tal, foram destacadas e seguiram para a segunda etapa.

B) Etapa 2: Exploração do Material

Nessa fase, o material analisado (*corpus*), já foi estabelecido e houve uma primeira análise superficial. O principal objetivo dessa etapa é explorar o material identificado na primeira etapa.

É a partir daqui que se dá início a uma das partes mais importante da pesquisa: a categorização. Sendo definida por Puglisi e Franco (2005), como “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos.”

A categorização foi realizada com base nos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) propostos por Pizarro (2014). Utilizando os seguintes IAC: articular ideia, argumentar, investigar, problematizar, escrever em ciências, ler em ciências, criar e atuar.

A partir daqui, houve novamente a leitura de todas as questões que foram identificadas na etapa anterior. Diferentemente da fase anterior, na exploração do material, é necessário a leitura aprofundada e sistemática das questões. Aquelas que por ventura, nessa segunda leitura não se encaixarem no tema, são descartadas.

É importante ressaltar que, a partir daqui todas as questões são lidas no mínimo duas vezes. Uma primeira vez para ter certeza se a questão se enquadra na temática de Química Ambiental e na segunda vez, para a identificação dos

indicadores de alfabetização científica. Para tal, foi montado um roteiro com os oito indicadores e suas definições.

O objeto de análise de conteúdo, para a identificação dos Indicadores de Alfabetização Científica, foram as questões presente nas coleções Química Ser Protagonista. Apesar dos indicadores propostos por Pizarro (2014), serem de análise diretamente do sujeito, já que em sua tese de doutorado o emprego dos indicadores se dá através de entrevistas descritivas, por acreditar que as questões presentes nos livros didáticos também são passíveis de conversarem diretamente com os alunos, foi empregado o uso dos indicadores nas questões.

Dessa forma, a etapa de categorização seguia até a completa análise de todas as questões. Sendo também finalizada, quando todas as questões foram categorizadas com número da página, tipo (questões globais, CTSA, projetos, vestibulares e ENEM), capítulo, unidade e indicador contemplado.

C) Etapa 3: Tratamento dos Resultados e Interpretação

Nessa última etapa, os dados foram coletados e tratados de maneira que pudessem ser significativos. O tratamento ocorreu a partir do Excel, o tratamento foi feito em arquivos por triênios e série analisada.

Figura 2. Tratamento dos resultados a partir do excel/

CATEGORIZAÇÃO DO LIVRO QUÍMICA SER PROTAGONISTA 2018 - 2020										INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA		
PÁGINA	TEXTO	QUESTÃO	INDICADOR	EIXO TEMÁTICO	ESPECIFICAÇÃO DAS QUESTÕES	UNIDADE	CAPÍTULO			VALOR	%	
17	o problema da contaminação por organoclorados...		Ler em ciências	Agricultura	quadro "ação e cidadania"	1	1			ARTICULAR IDEIAS	18	53%
18	spray marinho interage com gases poluentes e transporta-os para o solo diferentemente do que muitos pensam, o cultivo sem o uso de agrotóxicos...		Ler em ciências	Poluição	quadro "química e biologia"	1	1			ARGUMENTAR	0	0%
30	o uso de uma gasolina com baixo índice de octanagem		Ler em ciências	Agricultura	a partir do 5º parágrafo	1	1			INVESTIGAR	0	0%
34	2º parágrafo vazamento de petróleo o transporte do petróleo		Ler em ciências	Poluição	saiba mais	1	2			ESCREVER EM CIÊNCIAS	0	0%
61	o uso do petróleo e suas consequências ambientais		Ler em ciências	Energia	saiba mais	2	3			LER EM CIÊNCIAS	16	47%
66	2º parágrafo vazamento de petróleo		Ler em ciências	Indústria	quadro "química e biologia"	2	3			Problematicar	0	0%
67	o transporte do petróleo		Ler em ciências	Indústria	saiba mais	2	3			CRIAR	0	0%
69	o uso do petróleo e suas consequências ambientais		Ler em ciências	Poluição	texto	2	3			ATUAR	0	0%
110	o uso da ureia como fertilizante		Articular Ideias	Agricultura	saiba mais	2	5			TOTAL	34	100%
114	extração de pesticidas		Articular Ideias	Agricultura	saiba mais	2	5					
130	detergentes		Ler em ciências	Poluição	Ação e cidadania	2	6					
165	queimadas e emissões atmosféricas alternativas para a substituição dos CFCs		Articular Ideias	Poluição	Quadro "saiba mais"	3	9					
169	2º parágrafo contaminações de aquíferos por hidrocarbonetos		Articular Ideias	Poluição	quadro "ação e cidadania" obs	3	9					
180	contaminações de aquíferos por hidrocarbonetos		Articular Ideias	Poluição	reações dos cicloalcanos	3	9					
182	desenvolvimento e utilização do biodiesel		Ler em ciências	Poluição	quadro "saiba mais"	3	9					
207	sabões, detergentes e o meio ambiente		Ler em ciências	Energia	quadro "química tem história" obs	3	10					
212	projeto de fabricação de sabão ecológico com óleo de cozinha reciclado gera emprego e renda no RN		Articular Ideias	Poluição	quadro "saiba mais"	3	10					
218	contaminação por mercúrio		Articular Ideias	Lixo	Ciência, tecnologia e sociedade	3	10					
235	a medida que a economia mundial cresce...		Ler em ciências	Poluição	quadro "saiba mais"	3	11					
248	plástico biodegradável		Articular Ideias	Lixo	3º parágrafo	4	12					
258	ciência descobre bactéria que come plástico		Articular Ideias	Lixo	quadro "saiba mais"	4	12					
266	além da contaminação de corpos de água, que outros impactos ambientais você acha que o acúmulo de equipamentos de informática em áreas sanitárias pode causar?		Articular Ideias	Lixo	quadro "CTS"	4	12					
270	olmeos, ambiente, políticas públi. E cidadania		Articular Ideias	Lixo	pagina toda	4	13					
271	polímeros e ambiente		Articular Ideias	Lixo	polímeros e ambiente	4	13					
271	lixo é todo...		Articular Ideias	Lixo	lixo	4	13					
271	tempo para a decomposição do lixo na natureza		Ler em ciências	Poluição	quadro "saiba mais"	4	13					
272	o lixo é todo...		Ler em ciências	Lixo	pagina toda	4	13					

Fonte: Própria, 2021.

Dessa forma, foram obtidos os resultados gerais, mas também específicos por PNLD e série. Nessa etapa trata-se de um trabalho minucioso, trata-se de utilizar os números para fornecer informações. Bardin (1977, p. 144) destaca a importância do rigor na organização da investigação.

Tão importante quanto fazer uma boa análise e definição do *corpus*, é necessário também uma organização, já que qualquer falha pode gerar um equívoco e comprometer todo o processo de análise. É a partir do tratamento de dados, que é possível vislumbrar potenciais lacunas no processo de alfabetização científica na temática de Química Ambiental.

6 Análise e Discussão de dados

Essa sessão, detalha os resultados e discussões das análises dos dados obtidos. A partir dela, será detalhada todos os resultados obtidos durante a pesquisa. Sendo elas: 6.1 – Categorias de análise; 6.2 – Validação do Instrumento de análise; 6.3 - Análise dos livros didáticos.

6.1 Categorias de análise

Para a explanação e discussão dos resultados obtidos durante a pesquisa, será utilizado alguns critérios para a análise do livro didático. Essa sessão, pretende realizar uma análise completa dos três triênios da coleção Química Ser Protagonista da editora SM Brasil. Para tal, serão abordadas algumas categorias, sendo elas:

- a) Indicadores de Alfabetização Científica, com o intuito de identificar o potencial das questões;
- b) Eixos Temáticos em Química Ambiental, que busca avaliar o contexto na qual as questões analisadas estão.

Além dos parâmetros citados acima, alguns critérios de análise sobre a estrutura do livro também foram utilizados. Sendo assim, para fins de categorização, foram analisadas as questões “problema”, “vestibulares e ENEM”, “projetos” e “questões globais”. Esse material foi analisado à luz dos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Pizarro (2014) e dos Eixos Temáticos de Química Ambiental.

6.2 Validação do Instrumento de análise

Além dos Indicadores de Alfabetização Científica, utilizou-se como parâmetros para analisar as questões os Eixos Temáticos propostos pelo Instrumento de Análise de Soares, Silva e Gonçalves (2021). Nos parâmetros propostos pela autora, busca-se avaliar a temática sobre à luz dos Eixos Temáticos de Química Ambiental, que busca nortear e identificar os conteúdos de Química Ambiental para professores, pesquisadores e profissionais. O Instrumento de Análise, é composto por seis Eixos Temáticos, sendo eles: água, agricultura, energia, indústria, lixo e poluição. A tabela abaixo, apresenta a

definição de cada um deles e exemplos de palavras-chaves em questões analisadas nos livros didáticos.

Tabela 10. Instrumento de Análise em Química Ambiental

Eixo Temático	Definição	Exemplo
Água	A água tem fundamental importância para a manutenção da vida no planeta, e, portanto, falar da relevância dos conhecimentos sobre a água, em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais. (Bacci e Pataca, 2008).	Ciclo da água, uso da água, tipos de água (doce e salgada), estados físicos da água, distribuição da água, etc.
Agricultura	Denomina-se agricultura, um sistema produtivo que garanta manutenção a longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola, com o mínimo de impacto adversos ao ambiente, satisfação das necessidades humanas de alimentos e otimização da produção das culturas com o mínimo de insumos químicos. (Ehlers, 1999).	Fertilizantes, cultivo de plantas, agrotóxicos, solo, alimentos, produção agrícola, etc.
Energia	Energia é um ingrediente essencial para o desenvolvimento, que é uma das aspirações fundamentais da população, seja a partir de energia renovável ou não renovável. Os processos utilizados nos dias de hoje nos setores de transporte, industrial e residencial foi desenvolvida numa época de energia abundante e barata e quando as preocupações ambientais ou não existiam ou eram pouco compreendidas. (Goldemberg, 2000).	Biocombustíveis, energia renovável e não renovável, petróleo, energia nuclear, etc.
Indústria	A indústria, é definida pelo grupo de empresas voltadas para a produção de mercadorias que são substituídas próximas entre si e, dessa forma, fornecida a um mesmo mercado, representa um conjunto de atividades que guardam algum grau de correlação técnico-produtiva, constituindo um conjunto de empresas que operam métodos produtivos semelhantes, incluindo-se em uma mesma base tecnologia. (Dantas, Kertsnetzky e Prochnik, 2002).	Petroquímica, indústria alcooleira, metalúrgica, siderúrgica, etc.
Lixo	É denominado lixo, os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semi-sólido ou semilíquido. (Jardins e Wells, 1995)	Coleta seletiva, reciclagem, plástico, descarte incorreto do lixo, etc.

Poluição	A poluição é entendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa. As causas da Poluição são atividades humanas que, no sentido etimológico, “sujam” o meio ambiente. (Sánchez, 2015)	Poluição hídrica, atmosférica, sonora, desastres, etc.
-----------------	--	--

Fonte: (SOARES, SILVA E GONÇALVES, 2021, p. 102).

O Instrumento utilizado, possui validação utilizando o coeficiente de Kuder-Richardson, conhecido por ser um coeficiente de fidedignidade para mensurações qualitativas. A validação ocorreu com uma amostra de pessoas, entre elas professores, pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação.

A validação a partir do tratamento estatístico, é mensurada a partir de um intervalo entre 0 e 1. Soares, Silva e Gonçalves (2021, p. 108), diz que “quanto mais superior a 0,7 ou próximo de 1 for resultado, mais próximo do ideal estará, e, em contrapartida, os valores abaixo de 0,60 são considerados insatisfatórios”. O valor encontrado, para a validação do instrumento que será utilizado foi de 0,83, ou seja, um valor recomendado, portanto, considerado válido e fidedigno.

6.3 Análise dos livros didáticos

Antes de discutir sobre os resultados obtidos, vale ressaltar que as análises de livros didáticos como mediadores de ensino é algo complexo, vai além de apenas a leitura e identificação de palavras. Como falado anteriormente, o livro didático é uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, mas apesar disso, ele não é o único (e nem deve ser) material utilizado como apoio.

A coleção analisada foi uma das mais adotadas pelas escolas públicas brasileiras nos últimos 9 anos, a partir do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Dessa forma, serão apresentados aqui os resultados das análises por PNLD e por fim, um panorama geral sobre a categorização.

A) QSP PNLD 2012 a 2014

A coleção Química Ser Protagonista do PNLD 2012-2014, possuem 172 ocorrências de Indicadores de Alfabetização Científica em Química Ambiental. Na tabela abaixo, é possível ter uma visão de como os IAC estão distribuídos por séries.

Tabela 11. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2012 a 2014

Indicador	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Articular Ideia	38	25	34	97
Ler em Ciência	10	09	10	29
Argumentar	07	05	05	17
Investigar	04	04	01	09
Problematizar	01	04	00	05
Escrever em Ciência	01	00	04	05
Atuar	01	04	00	05
Criar	01	02	02	05
				172

Fonte: Autor, 2021.

Como pode ser visto, o indicador que possui a maior quantidade de ocorrência no referido PNLD é o Articular Ideia - representando 56,4% das questões. Esse alto número, mostra o potencial de contextualização dos três livros desse triênio. É percebido muitas vezes durante a análise, que esse indicador é muitas vezes marcado pela presença de algum exemplo do cotidiano e que isso ocorre diversas vezes ao longo do livro didático, principalmente na seção de questões globais.

De Macedo e Silva (2010), a contextualização pode ocorrer a partir de diferentes perspectivas e diferentes enfoques teóricos. É importante ressaltar que o processo de contextualizar parte do processo de exemplificação do conteúdo específico, de acordo com o cotidiano e através do processo de problematização.

“Uma perspectiva de contextualização, frequente no ensino de Física e Química, se dá mediante a utilização de aspectos do cotidiano. A ideia básica é a de articular o conteúdo ministrado em sala de aula com a realidade vivenciada pelo aluno em seu dia-a-dia. É muito comum encontrar trabalhos de pesquisa que apontam para o fato de que os diferentes aspectos cotidianos dos alunos podem ser utilizados para contextualizar o ensino dos conteúdos escolares.” (DE MACEDO E SILVA, 2010, p. 2)

A segunda maior ocorrência nesse triênio, se dá pelo indicador ler em ciência, caracterizado pela leitura de imagens, gráficos e tabelas. Isso mostra o potencial do livro nessas características, é possível observar também que entre

todo os indicadores analisados nesse PNLD, ele é o mais regular entre todas as séries, apenas na 2ª série é possível observar que possui uma ocorrência a menos que os outros dois livros.

Os indicadores argumentar, investigar e problematizar são os seguintes com maior quantidade de ocorrências, eles não possuem um local de destaque, tendo em vista que não possuem números tão expressivos quando comparado aos outros.

Já os indicadores tidos como de “ação”, como é o caso do criar e atuar, foram os que menos possuem ocorrência. Isso mostra que o livro possui dificuldade em articular questões de cunho ambiental com atividades que precise de ações por parte dos alunos. Vale destacar que quando falamos em “ações” não é apenas o ato de fazer algo, e sim, se colocar como sujeito de mudança e atitude diante do problema proposto.

Por fim, nesse triênio, destaca-se que durante a análise foram os números do indicador escrever em ciências. Se o ler em ciências, tornou-se a segunda maior ocorrência no triênio, o escrever em ciências apresenta-se em terceiro colocado quando falamos sobre lacunas. Esses resultados mostram que, apesar de o livro didático trazer bastantes questões de forma regular com a presença de gráfico, imagens e tabelas, o seu complemento não é explorado, no livro da 2ª série, é possível observar que o indicador não ocorre nenhuma vez, ou seja, não é solicitado ao aluno que ele escreva um texto, monte uma tabela ou construa um gráfico.

Tabela 12. Eixos temático nos livros no PNLD 2012 a 2014

Eixo Temático	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Poluição	30	17	07	54
Energia	07	17	19	43
Lixo	00	11	18	29
Água	17	04	01	22
Agricultura	04	02	07	13
Indústrias	05	02	04	11
				172

Fonte: Autor, 2021.

Com relação aos eixos temáticos destaques no triênio, é possível destacar “poluição” e “energia”, primeiro e segundo lugar, respectivamente. No eixo poluição é possível notar que ele é bastante desenvolvido no livro da 1ª série, mas que as ocorrências diminuem ao passar das séries, em contrapartida, o eixo energia é o oposto. Tendo destaque no livro da 3ª série, um dos motivos pelos quais o mesmo ocorre algumas vezes está atrelado ao uso de fontes renováveis, como energia eólica, biodiesel e outros.

O eixo lixo não aparece no livro da 1ª série, sendo nesse PNLD o único eixo a ser zerado em um dos livros. Um caso particular no primeiro livro desse triênio, é a abordagem introdutória onde ele conduz os assuntos, por se tratar de um primeiro livro de uma coleção, é notado que ele costuma abordar assuntos mais “acessíveis” aos alunos, dentro dessa perspectiva é crível dizer o motivo pelos quais os eixos, poluição e água são os que mais ocorrem no livro, de forma disparada, eles são mais acessíveis aos alunos, fazendo com que o livro possua, apenas com essas duas temáticas, 74,6% do livro da 1ª série.

Cassiano e Echeverría (2014), mostram que esse fato pode ser justificado pelo e se dá pelo processo de sensibilização, afirmando que “como forma de chamar a atenção para os problemas ambientais, configurando-se como uma importante iniciativa para os indivíduos se inteirarem da situação problemática”.

Os dois eixos menos contemplados são “agricultura” e “indústrias”, apesar de serem os que possuem menos ocorrências, é possível notar que na totalidade, os eixos temáticos são mais regulares que os indicadores.

B) QSP PNLD 2015 a 2017

O PNLD 2015-2017, possui 144 ocorrências de Indicadores de Alfabetização Científica, abaixo é possível ter um panorama sobre como os IAC estão distribuídos por séries.

Tabela 13. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2015 a 2017

Indicador	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Articular Ideia	32	19	20	71
Ler em Ciência	04	12	08	24
Argumentar	06	02	04	12
Escrever em Ciência	01	06	02	09

Problematizar	04	05	00	09
Criar	00	06	02	08
Investigar	02	04	01	07
Atuar	01	03	00	04
				144

Fonte: Autor, 2021.

Como mostrado acima, o PNLD 2015 a 2017 possui 144 ocorrências nos três livros do triênio. É possível observar que o número de ocorrências diminuiu em comparação ao PNLD anterior, essa diminuição pode ser justificada pela mudança de autor da coleção.

Assim como PNLD anterior, o triênio 2015 a 2017 também possui como indicador principal, o “articular ideia”. Novamente, esse dado mostra o potencial, na temática de meio ambiente, de contextualizar o conteúdo. Uma curiosidade desse indicador, é que tanto no triênio 2012-2014 e 2015-2017, pode-se observar uma diminuição nos números de ocorrências nos livros da 2ª série, se comparado aos outros. Dessa forma, é possível perceber que entre os três exemplares da coleção, o segundo é possui o menor potencial para contextualizar questões de Química Ambiental.

A segunda maior ocorrência no PNLD 2015, é o indicador ler em ciências, que diferentemente do indicador anterior, possui sua maior quantidade de ocorrências no livro da 2ª série. Se o segundo exemplar da coleção, possui uma quantidade menor de questões ambientais de cunho contextualizado, no que se diz respeito a presença de gráfico, tabelas e imagens, no segundo livro desse triênio ele possui destaque, já que ocorre mais vezes.

Diferentemente do triênio anterior, o indicador criar não ocupa a última coleção. É possível observar na tabela 13, que com relação ao PNLD 2012, ele possui um aumento de três ocorrências no geral, no entanto, o mesmo não é contemplado nenhuma vez no livro da 1ª série.

Tabela 14. Eixos temático nos livros no PNLD 2015 a 2017

Eixo Temático	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Poluição	30	30	04	64
Energia	09	12	06	27
Lixo	01	04	19	24

Água	08	07	01	16
Agricultura	01	02	07	10
Indústrias	01	02	00	03
				144

Fonte: Autor, 2021.

Com relação aos eixos temáticos, é possível notar que a temática poluição, segue tendo um papel de destaque, entretanto, ele possui uma queda considerável no livro da 3ª série. Essa queda pode ser justificada por dois fatores, o primeiro dele é que de forma geral, o livro da 3ª série possui 37 ocorrências, um número menor se comparado ao primeiro e segundo exemplar da coleção, 50 e 57 respectivamente. O segundo motivo, é a presença de um capítulo específico sobre lixo na última unidade do livro do terceiro ano.

Como citado, a temática lixo possui um capítulo exclusivo para si no livro da 3ª série, o que é refletido na tabela 14, o eixo é contemplado 19 vezes, isso corresponde a 51,3% dos eixos totais nesse triênio.

Com relação as menores ocorrências identificadas, é possível observar que o eixo indústria possui uma dificuldade para se desenvolver durante a coleção. É no PNLD 2015 inclusive, que marca a menor quantidade desse eixo, sendo a única vez durante a análise de todos os triênios, que um eixo temático possui abaixo de 10 ocorrências.

C) QSP PNLD 2018 a 2020

O último triênio analisado (PNLD 2018-2020), possui 214 ocorrências de Indicadores de Alfabetização Científica, entre todos os analisados, é o detém a maior quantidade de ocorrências. Na tabela 15, é possível observar como os IAC estão distribuídos por séries.

Tabela 15. Indicadores de Alfabetização Científica no PNLD 2018 a 2020

Indicador	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Articular Ideia	51	49	32	132
Ler em Ciência	09	11	08	28
Problematizar	07	06	01	14
Argumentar	05	03	04	12
Investigar	03	04	03	10

Escrever em Ciência	03	03	04	10
Atuar	03	01	00	04
Criar	03	00	01	04
				214

Fonte: Autor, 2021.

Da mesma forma que os triênios anteriores, o indicador articular ideia, segue tendo papel de destaque na coleção Química Ser Protagonista. No PNLD 2018 em específico, é possível observar que ele possui uma maior quantidade de ocorrências, totalizando 132 ao longo dos três exemplares. Esse valor corresponde a 61,7% das ocorrências totais desse triênio, um número bastante expressivo se observarmos, a nível de comparação, o PNLD 2015-2017 ao total possuía 144 ocorrências (contando todos os 8 indicadores), aqui apenas o “articular ideia” apresenta 132, são apenas 12 ocorrências a menos. Esse número reflete bastante nas questões, durante a análise foi possível observar que as questões em si traziam bastante problemas contextualizados.

Assim como no PNLD anterior, o IAC ler em ciência foi o segundo mais abordado, assim como citado anterior, é possível notar que o livro da 2ª série possui a maior quantidade de ocorrências, em partes esse fato pode ser levado em conta devido aos conteúdos programáticos do segundo ano, como por exemplo, gases, termoquímica, soluções e outros, que são conteúdos que utilizam muito gráficos, imagens e tabelas.

Seguindo o mesmo padrão dos outros PNLD, os indicadores criar e atuar, novamente ocupam as últimas duas colocações, como os indicadores de menores ocorrências. No caso do indicador atuar, é possível ver através da tabela 15 que há uma diminuição de ocorrência ao longo dos exemplares, chegando ao ponto de zerar. Já o indicador criar, se nos outros PNLD o livro da 2ª série possuía destaque, nesse triênio ele não ocorre nenhuma vez. É nítido a falta de regularidade nesses dois indicadores, percebe-se durante a análise que existe dificuldade nos livros em proporcionar momentos como esse.

A tabela 16, conta os dados da análise feita a partir dos eixos temáticos. Abaixo, é possível observar que assim como os demais PNLDs, a temática poluição possui um lugar de destaque, sendo o assunto mais abordado durante o livro.

Tabela 16. Eixos temático nos livros no PNLD 2018 a 2020

Eixo Temático	1º Série	2º Série	3º Série	Total
Poluição	35	16	10	61
Energia	14	23	13	50
Água	09	28	02	39
Lixo	08	06	20	34
Indústrias	11	01	04	16
Agricultura	07	03	04	14
				214

Fonte: Autor, 2021.

A segunda temática mais abordada no livro do PNLD 2018, é o eixo energia é o segundo com a maior quantidade de ocorrência. Um indicador que chamou a atenção nesse triênio, foi a temática de água. É possível observar que nos outros PNLD, o indicador não apresenta números expressivos, no entanto, nesse triênio, o eixo temático apresenta seu maior número de ocorrência entre todos os PNLDs. Um destaque para o livro da 2ª série, onde o indicador possui a maior quantidade de vezes, sendo o eixo temático que mais ocorre no livro do segundo ano.

Assim como os resultados anteriores, os indicadores indústria e agricultura não ocorrem muitas vezes durante o PNLD, em todo processo de análise foi percebida a dificuldade até mesmo do livro trabalhar com as duas temáticas dentro do contexto ambiental.

Por fim, apesar do indicador poluição ter a maior quantidade de ocorrências no PNLD no geral, se analisarmos os eixos temáticos por séries, é possível notar que o resultado muda. Por exemplo, no livro da 1ª série o eixo mais abordado é a poluição, na 2ª série o eixo água e por fim na 3ª série o eixo lixo. É possível observar que cada livro tende a mudar o foco da temática de acordo com o avanço das séries.

D) Panorama geral dos três triênios

Como resultado final, analisando os três triênios, bem como seus nove livros, foram encontrados 530 ocorrências de Indicadores de Alfabetização Científica em Química Ambiental.

Tabela 17. Indicadores de Alfabetização Científica no panorama geral

Indicador	PNLD 2012	PNLD 2015	PNLD 2018	Total
Articular Ideia	97	71	132	300
Ler em Ciência	29	24	28	81
Argumentar	17	12	12	41
Problematizar	05	09	14	28
Investigar	09	07	10	26
Escrever em Ciência	05	09	10	24
Criar	05	08	04	17
Atuar	05	04	04	13
				530

Fonte: Autor, 2021.

Como mostrado nos resultados anterior, em todos os triênios analisados, o indicador articular ideia detém a primeira colocação, no panorama geral não é diferente, das 530 ocorrências encontradas, 300 são do referente indicador, o que corresponde a 56,6% dos indicadores totais. Nesse sentido, mais da metade das questões analisadas, possuem potencial contextualizador em química ambiental.

Se por um lado, o indicador articular ideia ocupa lugar de destaque, os indicadores criar e atuar possuem lacunas, o IAC criar corresponde apenas a 3,2% das ocorrências totais, esse número é ainda menor no indicador atuar, apenas 2,5%. Juntos, eles somam 5,2% dos indicadores totais, um número bem abaixo, principalmente se pensarmos na importância dos dois para o processo de ensino e aprendizagem, isso reflete diretamente em como a coleção Química Ser Protagonista está lidando com as temáticas de Química Ambiental.

Tabela 18. Eixos temático no panorama geral

Eixo Temático	PNLD 2012	PNLD 2015	PNLD 2018	Total
Poluição	54	64	61	179
Energia	43	27	50	120
Lixo	29	24	34	87
Água	22	16	39	77
Agricultura	13	10	14	37
Indústrias	11	03	16	30
				530

Fonte: Autor, 2021.

Assim como os indicadores, os eixos temáticos também seguiram os padrões anteriores, sendo a temática poluição o destaque no panorama geral da coleção Química Ser Protagonista. O eixo poluição teve destaque, representando 33,8% da temática na coleção QSP, seguido pelo eixo energia (22,6%), lixo (16,4), água (14,5%), agricultura (7%) e indústrias (5,7%). Como pode ser observado, os eixos agricultura e indústria são os que menos ocorrem durante os triênios, mostrando lacunas nas duas temáticas.

7 Considerações finais

Diante dos resultados adquiridos neste trabalho, cujo intuito foi o de analisar, por meio de uma análise qualitativa a potencial de Alfabetização Científica na temática de Química Ambiental, a partir dos parâmetros citados durante todo o texto, foi possível identificar lacunas na coleção Química Ser Protagonista, sendo elas a baixa ocorrência dos indicadores criar e atuar, além das temáticas de Agricultura e Indústria.

Num primeiro momento, ao iniciarmos essa pesquisa, ela tinha o intuito apenas de identificar lacunas a partir dos parâmetros de Alfabetização Científica no PNLD 2018-2020, mas a ideia acabou se expandindo e o trabalho buscou avaliar nove anos da coleção Química Ser Protagonista. Durante a pesquisa, muitas perguntas foram feitas, será culpa do livro? Mas durante o desenvolvimento da pesquisa, muitas outras perguntas surgiram.

O livro didático ele é um recurso para a sala de aula, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi implantado na tentativa de “resolver” o problema do ensino, e esse é um dos principais objetivos do programa, distribuir material didático nas escolas públicas brasileiras e dar suporte pedagógico para os professores.

Nesse sentido, não é possível afirmar se a coleção Química Ser Protagonista é adequada ou não para a abordagem de Química Ambiental no ensino médio, justamente por isso, por ver o livro didático como um recurso, nesse sentido, como considerações finais, podemos dizer que o livro possui lacunas nas temáticas, que foram expostas na sessão anterior.

É preciso melhorar e trabalhar alguns pontos que não suprem todo o suporte pedagógico necessário, como é o caso dos indicadores criar e atuar, a ocorrência desses indicadores ainda são baixas, mesmo com o passar dos anos e a mudança de triênio, é possível perceber que não houve uma mudança para esses indicadores, nesse sentido, cabe ao professor preencher essas lacunas.

Como citado, inicialmente esse trabalho pretendia apenas averiguar o potencial de alfabetização científica, mas surgiu também a necessidade e curiosidade de buscar quais temáticas estão sendo trabalhadas na coleção. A partir disso, foi possível criar um instrumento de análise para auxiliar professores,

pesquisadores e profissionais, a identificar em seus materiais didáticos, a ocorrência da temática de Química Ambiental.

Acredito que este Trabalho de Conclusão de Curso possa abrir possibilidades para pesquisas futuras junto às escolas e aos professores sobre material didático, especificamente os livros didáticos das escolas públicas brasileiras. Espero que possa contribuir para mudanças futuras no sistema educativo de nossa região e do PNLD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Murilo Tissoni. **Ser protagonista**: Química, 2º ed. São Paulo: SM, 2014.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, p. 225, 1977.

BOMÉNY, Maria Helena Bousque. **O livro didático no contexto da política educacional**. A política do livro didático. São Paulo, Summus, 1984.

BOWYER, Jane. **Scientific and Technological Literacy**: Education for Change. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. World Conference on Education for All. Thailand, March 5-9, 1990.

BRASIL. (1999). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: **Congresso Nacional**, Casa Civil 1999.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Lei nº 9.795/99. 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03>. Acesso em: 05 set. 2021.

Brasil. Ministério da Educação. (2011). **Guia de livros didáticos PNLD 2012**: Química. Ministério da Educação. Brasília: MEC.

Brasil. Ministério da Educação. (2014). **Guia de livros didáticos PNLD 2015**: Química. Ministério da Educação. Brasília: MEC.

Brasil. Ministério da Educação. (2017). **Guia de livros didáticos PNLD 2018**: Química. Ministério da Educação. Brasília: MEC.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; MUTTI, Regina. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 15, p. 679-684, 2006.

CASSIANO, Karla Ferreira Dias; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa. Environmental approach in chemistry textbooks: principles of belgrade letter. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 3, p. 220-230, ago. 2014. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). CAVALCANTE. L. O. H. **Currículo e Educação Ambiental: trilhando os caminhos percorridos, entendendo as trilhas a percorrer**. Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, 2005.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

DE MACEDO, Cristina Cândida; SILVA, Luciano Fernandes. Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de Física aprovados pelo

PNLEM. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 1-23, 2010.

FLICK, Uwe. Qualidade na pesquisa qualitativa. In: **Qualidade na pesquisa qualitativa**. 2009. p. 196-196.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Artmed editora, 2008.

Freitag, B.; Motta, V. R. & Costa, W. F. **O estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília: REDUC - REDE LATINO-AMERICANA DE INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 1987.

GRETER, Tatiane Cristina Possel; UHMANN, Rosangela Ines Matos. A Educação Ambiental e os Livros Didáticos de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 80-104, 2014.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Analogias em livros didáticos de química: um estudo das obras aprovadas pelo PNLEM 2007. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 121-143, 2009.

LISBOA, Julio Cezar Foschini. **Ser protagonista**: Química, 1º ed. São Paulo: SM, 2011.

LISBOA, Julio Cezar Foschini. **Ser protagonista**: Química, 3º ed. São Paulo: SM, 2017.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, p. 1044-1066, 2017.

MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. O que sabemos sobre os primeiros livros didáticos brasileiros para o ensino de química. **Química Nova**, v. 37, p. 919-926, 2014.

NERI, Jorge Firmo de Barros. **Analfabetismo científico dentro da escola**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NICHELE, Aline Grunewald; DO CANTO, Letícia Zielinski. Uma prática pedagógica para o ensino e aprendizagem de química ambiental. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 560-569, 2020.

OLIVEIRA, Abraão Felipe Santos de et al. Os indicadores de alfabetização científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2019.

PENICK, John E. Ensinando "alfabetização científica". **Educar em Revista**, p. 91-113, 1998.

PIZARRO, M. V., **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: NECESSIDADES FORMATIVAS E APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DA DOCÊNCIA NO CONTEXTO DOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA**, 2014. 355f. TESE (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2014.

PUGLISI, Maria Laura; FRANCO, Barbosa. **Análise de conteúdo**. 2005.

SANTOS, Ederson Miranda dos. **Educação Ambiental no Ensino de Química**: propostas curriculares brasileiras. 2011.

Sasseron, L. H.; Carvalho. A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SOARES, C. J. S.; SILVA, M. G. A. DA; GONÇALVES, D. F. B. **Validação de um instrumento de avaliação de análise na temática de química ambiental na coleção química ser protagonista pniid 2018**. Notandum, n. 57, p. 97-109, 23 ago. 2021.

ZAMBON, Luciana Bagolin; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Políticas de material didático no Brasil: organização dos processos de escolha de livros didáticos em escolas públicas de educação básica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, p. 585-602, 2013.

ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, p. 149-166, 2017.