



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPQECIMA

DANIELA SANTOS DE JESUS

**O QUESTIONAMENTO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
DO PNL D 2015 E 2018**

São Cristóvão-SE

2018

DANIELA SANTOS DE JESUS

**O QUESTIONAMENTO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
DO PNLD 2015 E 2018**

Dissertação apresentada na Universidade Federal de Sergipe como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Edson José Wartha.

São Cristóvão-SE

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Jesus, Daniela Santos de

J375q O questionamento nos livros didáticos de Química do
PNLD 2015 e 2018 / Daniela Santos de Jesus ; orientador
Edson José Wartha. - São Cristóvão, 2018.

69 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Química (Ensino médio). 2. Livros didáticos. 3. Indicadores educacionais. 4. Questionamento. I. Wartha, Edson José orient. II. Título.

CDU 37:54

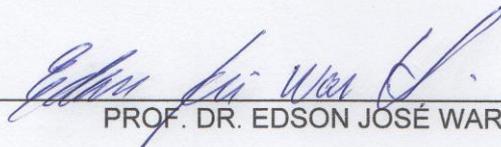


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGE/CIMA



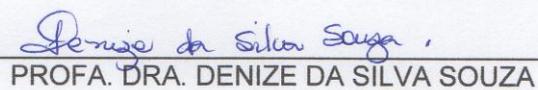
O QUESTIONAMENTO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
05 DE MARÇO DE 2018



PROF. DR. EDSON JOSÉ WARTHA

PROFA. DRA. NEIDE MARIA MICHELLAN KIOURANIS



PROFA. DRA. DENIZE DA SILVA SOUZA

AGRADECIMENTOS

Obrigada, Senhor, por ter me permitido vivenciar tudo isso, pelo dom da vida e por me rodear de tanto amor e de tantas pessoas especiais. Sou eternamente grata, obrigada por me acolher em Teu colo, por não deixar que eu caia nunca e por me fazer ser cada dia mais forte e agradecida.

Agradeço a meus pais, Aláide e Edivaldo, por todo incentivo e apoio; eu não seria quem sou se não fosse por vocês, não faria um mestrado se não tivesse todo o suporte de vocês. Obrigada por sempre acreditarem em minhas decisões e confiarem na minha caminhada, sei que a cada vitória minha nós vibrávamos juntos. Obrigada por todo o amor, amo vocês!

Aos meus irmãos, agradeço por todo o amor e carinho; por me fazerem rir quando eu deveria estar escrevendo kkkkk por estarem ao meu lado em madrugadas em que eu escrevia e dizer: “Dani, está bom, vamos dormir”. Amo vocês.

Ao meu noivo, presente de Deus, por todo apoio, carinho, compreensão, por me fazer ir estudar em vez de dormir, por cuidar de mim, confiar em mim e não medir esforços para que eu alcance meus objetivos. Te amo, muito obrigada por tudo!

Aos grandes e eternos amigos que a vida me deu, mais um presente de Deus, Kelly, Laís e Edmilson, a vida nos une cada dia mais, e nossa amizade é cada vez maior, obrigada por compartilharem esse sonho comigo, mesmo com toda minha ausência. Aos meus maiores presentes da UFS e do mestrado, Denny e Ortência, por me fazerem querer aprender cada dia mais, por acreditarem que eu seria capaz e que chegaria até aqui, compartilhando cada angústia e alegria do mestrado. Ortência, não tenho palavras para descrever nossa cumplicidade, obrigada por tudo. Amo a todos vocês.

Aos colegas que contribuíram grandemente nesse processo, aqueles que me apoiaram para entrar no mestrado e não mediram esforços para me ajudar e instruir o grupo de pesquisa a Nirly e Elane. Ao meu mestre Erivanildo, que será sempre um grande exemplo, tendo contribuído demais para meu crescimento e minha chegada até aqui.

Aos colegas do “Pensamento Crítico”, Tássia, por ser um amor de pessoa, e à minha grande parceira Danii. A todos os mestres do NPGECIMA e, não menos importante, à pessoa com quem mais debati, me deixou indecisa, porém me fez ser um ser mais reflexivo e questionador com qualidade, este trabalho é nosso, obrigada por me aceitar, Edson.

“Uma única pergunta pode ser mais explosiva do que mil respostas”.

RESUMO

Este estudo tem o objetivo de verificar e analisar a qualidade dos questionamentos presentes em todas as coleções dos livros didáticos de química aprovados no PNLD de 2015 e de 2018, os dois períodos foram escolhidos devido a essa pesquisa ser realizada no período em que ocorria essa transição. Como desejávamos ter uma ideia inicial das características das coleções realizamos apenas com o volume 1 de cada uma delas e também pelos volumes terem características muito parecidas. Para verificar os questionamentos, foram construídas categorias que buscavam identificar a localização das questões, o contexto de incidência e a aceitação da diversidade de resposta para cada questionamento baseado na classificação de Leite *et.al.* (2012). Para a análise de qualidade dos questionamentos, fundamentamo-nos em indicadores construídos por Neri-Souza (2006) como informação, consolidação, exploração, elaboração, síntese e avaliação, os quais indicam a qualidade dos questionamentos, mostrando quando uma questão tende a ter caráter de confirmação ou de transformação. Os resultados mostram que os livros didáticos de química apresentam, predominantemente, questionamentos ao final das seções, com alta incidência de questionamentos sobre a ciência escolar e aceitação de uma relativa diversidade de respostas. Em relação à qualidade, foi verificado que, nos questionamentos dos livros didáticos de química, é baixa, ou seja, a maioria dos questionamentos são questões de informação e de exploração, havendo poucos questionamentos com síntese e avaliação. E, na comparação entre as coleções do PNLD 2015 e 2018, os questionamentos não sofreram grandes modificações, apresentando, assim, perfis muito próximos.

Palavras-chave: Questionamento. Indicadores de qualidade. Livros didáticos. Ensino de química.

ABSTRACT

This study has the objective of verifying and analyzing the quality of the questions present in all collections of chemical textbooks approved in the PNLD of 2015 and 2018, the two periods were chosen due to this research being carried out during the period in which this transition occurred. As we wanted to have an initial idea of the characteristics of the collections we realized only with the volume 1 of each one of them and also because the volumes have very similar characteristics. To verify the questions, we constructed categories that sought to identify the location of the questions, the context of incidence and the acceptance of the diversity of response for each questioning based on the classification of Leite *et.al.* (2012). In order to analyze the quality of the questions, we base ourselves on indicators constructed by Neri-Souza (2006) as information, consolidation, exploration, elaboration, synthesis and evaluation, which indicate the quality of the questions, showing when a question tends to have character confirmation or conversion. The results show that the textbooks of chemistry present, predominantly, questions at the end of the sections, with high incidence of questions about school science and acceptance of a relative diversity of answers. In relation to quality, it was verified that, in the questions of the textbooks of chemistry, it is low, that is, the majority of the questions are information and exploration questions, with few questions with synthesis and evaluation. And, in the comparison between the collections of the PNLD 2015 and 2018, the questions did not undergo major modifications, thus presenting very close profiles.

Keywords: Questioning. Quality Indicators. Didactic books. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
1	Centralidade das perguntas num ambiente de aprendizagem ativa. Fonte: Neri-Souza (2009)	31
2	Esquema simplificado da metodologia elaborado pelo próprio autor	43
3	Exemplo de questionamentos do livro 3 – PNLD 2015 – que aceitam a diversidade de resposta (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 126)	49
4	Questionamento do Livro 1 PNLD – 2015 (SANTOS; MOL, p. 269)	55
5	Questionamento do livro 3 – PNLD 2015 (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 16)	55

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico</i>	<i>Título</i>	<i>Página</i>
1	Localização das questões dos livros PNLD 2015	47
2	Contexto de incidência das questões nos quatro livros do PNLD 2015	48
3	Perfil da aceitação da diversidade de resposta nos quatro livros do PNLD 2015	49
4	Perfil dos indicadores de qualidade no livro 1 – PNLD 2015	50
5	Perfil dos indicadores de qualidade no livro 3 – PNLD 2015	51
6	Perfil dos indicadores de qualidade no livro 2 – PNLD 2015	51
7	Perfil dos indicadores de qualidade no livro 4 – PNLD 2015	52
8	Localização das questões nos LD PNLD 2015 e 2018	57
9	Localização das questões nos LD PNLD 2015 e 2018	58
10	Aceita a diversidade de resposta nos LD PNLD 2015 e 2018	59
11	Gráficos comparativos do LD1 - PNLD 2015 e 2018	59
12	Gráficos comparativos do LD2 - PNLD 2015 e 2018	60
13	Gráficos comparativos do LD3 - PNLD 2015 e 2018	60
14	Gráficos comparativos do LD4 - PNLD 2015 e 2018	61
15	Gráficos comparativos dos LD5 e LD6 - PNLD 2018	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO	Título	Página
1	Indicadores de qualidade Neri-Souza (2006)	17
2	Informações sobre as coleções do PNLD 2015 e 2018	37
3	Ficha de análise do perfil das questões presentes nos livros didáticos	39
4	Exemplo de avaliação da qualidade dos questionamentos	44

LISTA DE TABELAS

TABELA	Título	Página
1	Visão geral do quantitativo de trabalhos	35
2	Quantidade de questionamentos nas coleções de LD	57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Siglas e Abreviaturas	Significado
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
LAPEQ	Laboratório de Pesquisas em Educação Química
CTSA	Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
LD1 ou L1	Livro Didático 1
LD2 ou L2	Livro Didático 2
LD3 ou L3	Livro Didático 3
LD4 ou L4	Livro Didático 4
LD5 ou L5	Livro Didático 5
LD6 ou L6	Livro Didático 6

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 O questionamento como estratégia	13
2.2 O livro didático de química no contexto da educação básica	18
3 ESTADO DO CONHECIMENTO	22
3.1 Trabalhos no âmbito do Brasil	22
3.2 Trabalhos no âmbito de Portugal	30
3.3 A relação entre questionamento e o livro didático nas pesquisas mencionadas	34
4 ABORDAGEM METODOLÓGICA	37
4.1 A natureza da pesquisa	37
4.2 Caracterizando os Livros Didáticos	38
4.3 Instrumentos para constituição e análise dos dados	40
4.4 Procedimentos para análise dos dados	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	62
REFERÊNCIAS	64
ANEXO: Modelo da ficha utilizada para apresentação dos indicadores de qualidade...	69

1. INTRODUÇÃO

Freire e Faundez (1985) já defendiam uma pedagogia da pergunta em lugar de uma pedagogia da resposta. Afirmavam que, no ensino, esqueceram-se das perguntas tanto os professores quanto os estudantes. Já para o educador Paulo Freire, todo conhecimento começa pela pergunta. Começa pelo que ele passou a chamar de *curiosidade*. Na maioria das vezes, o professor traz a resposta sem ter perguntado nada. Esquece-se de que o início do conhecimento é o *perguntar*, esquece-se de que somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário. Bachelard (2001) também afirma que todo conhecimento se inicia por uma pergunta.

Ferreira e Neri de Souza (2010) defendem o ato de questionar como um item central na resolução de problemas e nos processos que envolvem tomada de decisão, sendo assim, um dos papéis da Educação em Ciências é desenvolver nos alunos a capacidade de formular questões. As perguntas, elaboradas pelo professor, são o que estimula a criação de perguntas por parte dos alunos. Quando o professor só faz uso de perguntas de baixo nível cognitivo, as questões dos estudantes também tendem a ser assim (FERREIRA; NERI-SOUZA, 2010). Nesse contexto, a pergunta, o questionamento, o processo de elaboração de uma pergunta e o processo de pensar, a busca de respostas, a discussão, a argumentação se fazem presentes nos processos de ensino e de aprendizagem. A dúvida, o erro, as concepções prévias, as alternativas, ou seja, tudo isso faz parte do processo. Mas, se não houver a pergunta, não existirá a busca. Sem busca não há aprendizagem, isto é, o caminhar da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica (FREIRE, 2005).

O questionamento como estratégia pode ocorrer de diversas formas, estando ou não associado a outras estratégias de ensino. Ele é um elemento essencial em muitos processos, os quais envolvem, por exemplo, a discussão. Sendo assim, como estratégia de ensino entendemos o questionamento como “[...] plano cuidadosamente preparado envolvendo uma sequência de questões explicitamente concebidas visando determinados objetivos/competências de aprendizagem” (VIEIRA; VIEIRA, 2005, p. 45). Logo, o questionamento, como o concebemos aqui, pode ser formulado com as mais variadas finalidades, as quais devem estar centradas na formulação de questões.

Os professores fazem questionamentos o tempo todo com objetivos e intenções diferentes. Entretanto, para que a aprendizagem possa ser potencializada, os professores precisam saber que tipo de pergunta fazer e em que momento da aula devem fazer (DOURADO; LEITE, 2010). O manual escolar, atualmente conhecido como Livro Didático (LD), objeto de diversas e complexas funções, hoje tem imensa influência na educação escolar, inclusive na utilização de seus questionamentos na sala de aula tanto pelos professores como pelos alunos, estando presente no processo de formação do estudante em todos os níveis de ensino, seja nas séries iniciais ou no ensino superior. Em face disso, torna-se um objeto culturalmente influente, pioneiro da leitura, vetor linguístico e ideológico, instrumento de ensino-aprendizagem da maioria das disciplinas, tendo, com efeito, um papel considerável na formação das mentalidades coletivas (CARVALHO; RAMOS, 2015).

Visando à importância crescente de se promoverem perguntas de qualidade no processo de ensino e aprendizagem, percebemos que a ideia de qualidade está inserida em diversos contextos, como ensino de qualidade, educação de qualidade, aprendizagem de qualidade, então pensamos: “Como podemos avaliar a qualidade? Quais são os componentes da qualidade?”. As respostas dependem daquilo a que estamos nos referindo, a qualidade de quê. Com isso, percebemos que a elaboração de perguntas de qualidade está diretamente relacionada, por exemplo, à aprendizagem de qualidade, porém essa depende de outros fatores. Pensamos, portanto, que a utilização dos questionamentos como estratégia e o aumento da qualidade destes implicam uma aprendizagem mais ativa (NERI-SOUZA, 2006)

Para atribuir qualidade a qualquer que seja o objeto de estudo, é preciso construir parâmetros que deem um indicativo de ter ou não qualidade. Para verificar a qualidade desses questionamentos, Neri-Souza (2006) se baseia na taxonomia de Bloom (1956) sobre a classificação de perguntas através de categorias, as quais são reformuladas e chamadas por Neri-Souza (2006) de indicadores de qualidade, os quais, por sua vez, se constituem de seis, a saber: “informação, consolidação, exploração, elaboração, síntese e avaliação”. Esses, segundo o autor, servem como um possível parâmetro para atribuir qualidade a questionamentos (NERI-SOUZA, 2006).

Em estudos realizados, percebe-se que a estratégia questionamento é amplamente utilizada nos LD e que estes se constituem como um dos principais materiais didáticos presentes na sala de aula, principalmente no Brasil. Com isso, veem-se nos LD potencialidades como instrumento de estudo para examinar a qualidade dos seus questionamentos.

O Livro Didático foi passando por modificações e aprimoramentos ao longo dos anos. Com relação aos de química, que serão objeto de estudo deste trabalho, Mortimer (1988) destaca que se caracterizavam apenas como compêndios de química geral, carregada por uma química descritiva bastante extensa, e não apresentavam exercícios ou questões, pois eram considerados responsabilidade do professor, além de também não apresentarem sugestões de experimentos. A partir dos anos 70 do século passado, o LD começa a adquirir uma nova cara: os conteúdos eram mais reduzidos e o número de exercícios cresceu expressivamente; a característica predominante neles era a memorização, assim como a configuração gráfica e de resumos indicava um ensino baseado na reprodução de ideias (MORTIMER, 1988).

No Brasil, os LD se tornaram importante fonte de pesquisa devido à sua importância quando foram aprovados pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), o qual avalia se aqueles estão adequados para o ensino. Esse é um programa do Ministério da Educação que avalia os LD através de equipes de especialistas, a fim de escolher os livros mais adequados para serem distribuídos para todas as escolas públicas do Brasil. Os livros devem ser construídos com base nos documentos educacionais oficiais, os quais devem ser rigorosamente analisados também (CARVALHO; RAMOS, 2015).

Foi no ano de 1996 que se introduziu no PNLD o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos, sendo publicado o primeiro *Guia de Livros Didáticos* de 1ª a 4ª série. Os livros foram avaliados pelo MEC (Ministério da Educação) conforme critérios previamente discutidos, e esse procedimento vem sendo cada vez mais aperfeiçoado com a inserção/retirada de critérios. O *Guia do Livro Didático* está disponível na internet no site do MEC, e uma cópia impressa é lançada nas escolas, em especial nos períodos em que ocorre a escolha dos LD pelos professores (AMARAL, 2012). A cada três anos, há a seleção de novos livros, o último em vigor para o ensino médio foi o de 2015, sendo que os livros permaneceram em uso até 2017, e, em 2018, entrou em vigor a nova seleção. Devido ao fato de nosso trabalho estar diante dessa transição, usaremos como objeto de pesquisa os LD dos PNLD 2015 e PNLD 2018.

Segundo o PCNEM, o plano educacional dos professores deve proporcionar o aprimoramento do educando como ser humano, a sua formação ética, o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico, a sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado (BRASIL, 1999). Sendo assim, faz-se necessário que os livros possuam competências que contribuam para a formação de um cidadão ativo e crítico dentro da sociedade. Para saber se os LD vêm contemplando esses

objetivos, diversas pesquisas com diferentes aportes metodológicos são geradas para a verificação de diversos pontos, os quais vão além daqueles sugeridos no *Guia dos Livros Didáticos*. Uma ilustração apresentada no citado Guia é esta:

PNLD 2012, para o ensino médio (BRASIL, 2011), afirma que o livro didático deve preencher algumas funções para o professor e os alunos. Uma dessas funções é o: [...] desenvolvimento de capacidades e competências; – Esta é uma função essencial para a formação de cidadãos críticos e para o desenvolvimento progressivo da autonomia nos estudos, razão pela qual um bom material não pode deixar de contemplá-la satisfatoriamente (BRASIL, 2011, p. 15).

Outro aspecto que é abordado nos guias do PNLD 2015 e 2018 é o fato de eles ressaltarem que a construção dos livros deve valorizar

em suas atividades, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado; não apresentar atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada (BRASIL, 2015, p. 14).

Devido a isso, justifica-se analisarmos a qualidade dos questionamentos, pois essas são atividades que, quando bem elaboradas, permitem uma maior probabilidade de promover determinadas habilidades na sala de aula, como, por exemplo, o ato de questionar, de argumentar, de ter posições perante determinadas situações. Já questões de baixa qualidade expressam exatamente aquilo que o *Guia* não defende, a saber, questões de pura memorização.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como um de seus objetivos analisar a qualidade dos questionamentos presentes nos LD de química aprovados pelo PNLD 2015 e 2018. Pelo simples fato de o LD ser um dos recursos de ensino mais utilizados na educação brasileira dentro da sala de aula e por ser a partir dele que os professores retiram estratégias e conteúdo para organizar sua prática em sala de aula, buscamos olhar para o questionamento nos LD de modo a fornecer maiores subsídios para o professor na hora da escolha do LD e na sua prática diária.

Com isso, a pergunta que move este trabalho pode ser compreendida como: Qual o perfil e a qualidade dos questionamentos propostos nos Livros Didáticos de Química aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2015 e 2018?

A partir das orientações de documentos oficiais como o PCNEM, que coloca que:

Um projeto pedagógico escolar adequado não é avaliado pelo número de exercícios propostos e resolvidos, mas pela qualidade das situações propostas, em que os estudantes e os professores, em interação, terão de produzir conhecimentos contextualizados (BRASIL, 1999, p. 106),

podemos dizer que a nossa hipótese é a de que não serve qualquer tipo de questionamento, por exemplo, que treine o aluno para respostas padrão, mas, sim, aqueles questionamentos que promovam a capacidade de argumentar e de desenvolver um pensamento crítico.

Assim, o objetivo geral deste estudo foi o de verificar o perfil e analisar a qualidade dos questionamentos presentes nos LD de química (PNLD 2015 e 2018) em torno dos capítulos do volume I de cada coleção. Portanto, esse objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos: I) Identificar e quantificar os questionamentos presentes nos LD (PNLD 2015 e 2018) de química; II) Traçar um perfil dos questionamentos, e III) Analisar a qualidade dos questionamentos, através de indicadores, nos LD (PNLD 2015 e 2018).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No presente capítulo, são apresentados os principais pressupostos teóricos deste estudo, com ênfase na caracterização do questionamento como estratégia didática, o qual se faz presente nos livros didáticos.

2.1 O questionamento como estratégia

Às vezes, as palavras “pergunta” e “questão” são vistas como sinônimos, uma vez que, se respondemos a uma questão, estamos respondendo a uma pergunta. Porém, se investigarmos no dicionário, podemos notar algumas diferenças: a palavra questão é geralmente usada quando nos referimos a testes, exames, assuntos ou temas que necessitem de uma maior avaliação, reflexão, estando em busca de algum conhecimento. Enquanto isso, “pergunta” é algo mais geral, estando relacionada ao fato de arguir, isto é, palavra ou frase que se interroga (NERI-SOUZA, 2006).

Logo, o termo mais cabível aqui é *questão*, pois necessita de uma maior reflexão ao se formular a resposta. Como a estratégia em estudo no presente trabalho é o questionamento e esse se utiliza de questões com as mais variadas finalidades, seja ela a verificação da presença ou ausência de conhecimento ou até mesmo o controle da participação dos alunos, consideraremos esse como o termo padrão a ser utilizado. Podemos ainda acrescentar, a título de esclarecimento, que uma pergunta pode vir a ser uma questão ou não (NERI-SOUZA, 2006).

Nem todas as questões são expressas da forma convencional, com um sinal de interrogação ao final, haja vista que há aquelas que estão no modo imperativo, como “Diga-me o que é uma substância ácida”; declarativo, como “Necessito saber o que é uma substância ácida”, ou interrogativo, como “O que é uma substância ácida?” (NERI-SOUZA, 2006, p. 88).

A ideia de estratégia permeia vários significados nos diversos contextos em que é inserida, sendo muitas vezes tratada como uma sequência integrada de procedimentos, ações, atividades para um determinado propósito. No contexto do ensino, seria, segundo Vieira e Vieira (2005, p. 16), “uma organização sequencial de ações ou atividades de ensino que são

utilizadas durante um intervalo de tempo e com a finalidade de levar os alunos a realizarem determinadas aprendizagens”.

Vieira e Vieira (2003) falam da importância e necessidade de promover o pensamento crítico do aluno e, enquanto esse estiver na escola, o professor tem um papel fundamental nesse processo, o de criar possibilidades para que ele desenvolva determinadas disposições e capacidades. Um dos desafios nesse contexto é o de o professor estar apto a lançar estratégias nas suas aulas para promoção do pensamento crítico (VIEIRA; VIEIRA, 2003).

Vieira e Vieira (2005) iniciaram estudos sobre a seleção de estratégias que, ligadas às disposições do professor, venham a ser potencialmente as relações de ensino-aprendizagem. Entre as estratégias, damos enfoque àquela que remonta desde às origens da própria educação até hoje, o questionário, o qual é componente essencial de muitas metodologias (VIEIRA; VIEIRA, 2005). Entendemos o questionamento como “[...] plano cuidadosamente preparado envolvendo uma sequência de questões explicitamente concebidas visando determinados objetivos/competências de aprendizagem” (VIEIRA; VIEIRA, 2005, p. 45).

A estratégia questionamento é abundantemente utilizada por professores. Constatou-se que, dentro do tempo na sala de aula, o professor tem voz ativa cerca de 70-90% e que nesse discurso predomina a utilização de perguntas (NERI-SOUZA; MOREIRA, 2010). Porém, vê-se que é usado com o propósito de verificar se os alunos possuem ou dominam algum conhecimento ou para relembrar determinada informação anteriormente mencionada, mostrando que os questionamentos se caracterizam predominantemente (de 75 a 90%) por serem do nível de recordação (VIEIRA; VIEIRA, 2003).

Alguns autores indicam evidências de que os professores formulam, em média, 2 a 3 perguntas por minuto e que o tempo de espera (*wait time*) pela resposta dos alunos é inferior a um segundo (NERI-SOUZA; MOREIRA, 2010). Esse é um fator preponderante ao se utilizar o questionamento como estratégia promotora de PC (pensamento crítico), uma vez que, quando o professor realiza um bombardeamento de questões, o aluno tem pouco tempo para pensar, para se expressar e muitas vezes isso gera o pouco desejo de se anunciar. Inversamente, constatou-se que, quando o professor aumenta o tempo de espera entre três e cinco segundos, a qualidade e a quantidade de respostas aumentam, principalmente após questões de maior nível cognitivo. Este é, pois, um dos pontos que devem ser levados em conta ao utilizarmos determinada estratégia (VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Segundo Neri-Souza e Moreira (2010), o primeiro passo para configurar um ambiente de discussão é aprender a formular questões de nível elevado que provoquem o raciocínio. Formular perguntas deve perpassar o princípio não de identificar o que se sabe, mas o que se pretende saber, sendo esse um componente essencial na construção do conhecimento, na compreensão de conceitos e na resolução de problemas (NERI-SOUZA, 2006). Quando o aluno é estimulado através de perguntas somente de confirmação, que não permitem sua plena expressão, mas somente respostas curtas com uma ou duas palavras, ele acaba aceitando como verídicas somente as concepções do professor ou do livro didático, realizando apenas a reprodução do conhecimento, ao invés da construção. Isso, entre outras coisas, não propicia a investigação, ao contrário do que acontece quando se utilizam questões abertas e divergentes (SPECHT; RIBEIRO; RAMOS, 2017).

Galle, Pauletti e Ramos (2016) afirmam que as perguntas mais valorizadas ainda na sala de aula são as formuladas pelo professor ou originadas dos livros didáticos, o que remete a um cuidado cada vez maior na elaboração e aprovação desses materiais que vão até as escolas públicas. Esses autores defendem uma maior valorização dos questionamentos dos alunos, os quais são estimulados por perguntas bem elaboradas provenientes do professor ou do LD (GALLE; PAULETTI; RAMOS, 2016).

Tanto o professor quanto o livro didático têm, portanto, um papel de protagonista, pois são responsáveis por envolver os alunos em processos de reflexão, estabelecendo conexões entre ideias para gerar uma melhor compreensão de conceitos e fenômenos, de forma que, para o aluno, façam sentido (SILVA; LOPES, 2015).

Silva e Lopes (2015) defendem que se façam menos questões, mas que seja melhorada a qualidade delas. Isso pressupõe fazer questões abertas, preparar questões-chave e construir para elas uma sequência adequada que contribua para o desenvolvimento do raciocínio, assegurando-se ainda que elas estejam adequadas ao contexto social dos alunos e às características cognitivas. Segundo Silva e Lopes (2015, p. 6), o questionamento eficaz permite:

- ✓ estimular a reflexão e a introspecção (metacognição¹);
- ✓ fazer emergir relações entre conceitos;
- ✓ provocar ou reiniciar uma discussão;

¹ “Etimologicamente, a palavra *metacognição* significa para além da cognição, isto é, a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer, ou, por outras palavras, consciencializar, analisar e avaliar como se conhece” (RIBEIRO, 2003, p. 109).

- ✓ aumentar a participação;
- ✓ elucidar elementos problemáticos;
- ✓ partilhar impressões, percepções, reações, interpretações, avaliações;
- ✓ fazer emergir argumentos (a favor/contra);
- ✓ envolver todos os alunos nas decisões sobre o trabalho (opiniões, juízos suportados);
- ✓ ouvir opiniões diferentes;
- ✓ promover o confronto de opiniões;
- ✓ explicitar os subentendidos;
- ✓ provocar mudanças ou melhorar percepções.

Um dos objetivos do questionamento de qualidade é abarcar todos os alunos, não apenas aqueles que por natureza já falam e se destacam, para que todos respondam e pensem sobre suas respostas. Para que isso aconteça, faz-se necessário também atrelar estratégias de aprendizagem cooperativa e proporcionar oportunidade a todos, de modo a ensiná-los a trabalhar em grupo e ouvir o próximo, assim desenvolvendo competências metacognitivas (SILVA; LOPES, 2015).

Observando Silva e Lopes (2015), fica evidente a importância de se discutir o papel do questionamento no processo de ensino-aprendizagem, visto que esses mesmos autores verificaram que, ao longo dos anos, os alunos passaram a fazer cada vez menos perguntas, isso geralmente ocorre devido ao processo de inibição gerado pelos professores, os quais não estimulam o questionamento com receio de que as perguntas dos alunos ultrapassem o seu campo de conhecimento. Dada a relevância do questionamento e o fato de os alunos formularem perguntas com níveis cognitivos semelhantes ao que lhes foi perguntado, fazem-se necessários o estudo e a análise da qualidade dessas questões (SILVA; LOPES, 2015).

Uma das possibilidades de verificar a qualidade é através de taxonomias criadas nesse sentido como, por exemplo, a taxonomia de Bloom da década de 50 do século XX, a qual é fundamentada no processo cognitivo requerido para responder às perguntas. São os seguintes os níveis da taxonomia de Bloom: *conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação*. As perguntas de alto nível cognitivo são as de análise, síntese e avaliação, as quais promovem a mobilização e o desenvolvimento de competências de pensamento crítico, enquanto que as questões de nível cognitivo baixo exigem a mera memorização (SILVA; LOPES, 2015).

Neri-Souza (2006, p. 240) afirma que, “quando pensamos numa pergunta de qualidade mais elevada, naturalmente esperamos que ela não seja somente clara, mas que tenha diversos atributos (indicadores) que a configurem como uma pergunta de qualidade elevada”. Neste trabalho, portanto, pretendemos caracterizar a qualidade relativa através de indicadores, os quais levam em consideração diferentes atributos de qualidade para a mesma pergunta, ao mesmo tempo (NERI-SOUZA, 2006).

Os indicadores sugeridos por Neri-Souza (2006) são baseados na taxonomia de Bloom, porém com algumas adaptações e diferenças. Bloom (1969), citado por Neri-Souza (2006), encaixa as perguntas em cada indicador como gavetas, sendo que as perguntas apresentam apenas uma característica. Na sua adaptação, Neri-Souza (2006) vai considerar que cada indicador será avaliado de 0 a 2 para cada pergunta. O quadro 1 mostra uma descrição dos indicadores utilizados (NERI-SOUZA, 2006).

Quadro 1: Indicadores de qualidade por Neri-Souza (2006).

Indicadores	Descrição
Informação	<p>0 → Requer uma informação básica ligada somente a conteúdos específicos de ciências (Química). <i>O que é Hibridação?</i></p> <p>2 → Requer uma informação complexa, não trivial. <i>Como determinou, Eurico Fermi, experimentalmente a característica que denominou por fermiões, dos elétrons?</i></p>
Consolidação	<p>0 → Há pouca ou nenhuma busca de confirmação e consolidação. <i>Como apareceram e como foram descobertas “essas” chuvas ácidas?</i></p> <p>2 → Procura consolidação de conteúdos relevantes. <i>No átomo de hidrogênio os elétrons mais próximos do núcleo têm maior energia, enquanto que nos outros átomos à medida que nos afastamos do núcleo mais energéticos são os elétrons. Por quê?</i></p>
Exploração	<p>0 → Há pouco ou nenhum sentido de exploração na pergunta. <i>Que substância contém o esticador na parte inferior?</i></p> <p>2 → Explora em busca de compreensão. <i>O fato de a entropia ser nula isso quer dizer que o sistema continua ordenado apesar das variações de pressão e temperatura?</i></p>
Elaboração	<p>0 → Não há elaboração.</p> <p>2 → Há um forte “grau” de elaboração.</p>

	<p>Com este indicador analisa-se se a pergunta procura aplicar o conhecimento já adquirido em novas situações para resolver problemas. A pergunta articula; representa; compara, constrói; relaciona; distingue; enfoca; ilustra; deduz; limita; esboça; prioriza; separa.</p> <p><i>Após a realização do trabalho, surgiu-me uma dúvida que por mais vã que pareça, vou colocar: Será que a água tem transmitância de 100%, isto é, tem uma absorvância totalmente nula?</i></p>
Síntese	<p>0 → Não há síntese.</p> <p>2 → Há síntese de ideias.</p> <p>A pergunta procura uma relação de factos e conceitos particulares num todo que os abrange e os sintetiza. A pergunta adapta; categoriza; colabora; associa; comunica; compõe; contrasta; reorganiza; reforça; revisa; substitui; valida.</p> <p><i>Qual a relação entre a natureza do material e a sua capacidade de transformar em trabalho a energia recebida como calor?</i></p>
Avaliação	<p>0 → Não faz avaliação.</p> <p>2 → Faz ou procura uma avaliação relevante.</p> <p>A pergunta reavalia, estima, escolhe, avalia; compara; interpreta; julga; justifica; estrutura; apoia.</p> <p><i>“Um álcool terciário não experimenta oxidação porque para que tal acontecesse teria que se quebrar o esqueleto da molécula e para isso é necessária uma grande energia de ativação”. Mas se fornecer essa energia de ativação a oxidação torna-se possível, ou não?</i></p>

Fonte: Adaptado de Neri-Souza (2006).

O quadro 1 mostra as características dos indicadores e quando se deve atribuir os valores extremos 0 e 2, ou seja, quando uma pergunta deve ser avaliada em 0 ou em 2. Sendo assim, assumimos que quanto maior o nível cognitivo da pergunta maior será sua qualidade relativa. Com isso, quando obtivermos valores elevados nos três últimos indicadores (Elaboração, Síntese e Avaliação), isso sinalizará questões de maior qualidade, em comparação com valores elevados nos três primeiros indicadores (Informação, Consolidação e Exploração) (NERI-SOUZA, 2006).

2.2. O livro didático de química no contexto da educação básica

O livro didático está presente no contexto histórico do Brasil desde o período colonial, porém quem os possuía eram apenas membros de alta hierarquia. Essa situação começou a mudar a partir do acordo MEC-USAID² estabelecido em 1966, o qual propunha a edição dos LD em grande escala, podendo com isso atender a uma maior vastidão de escolas e alunos (SANTOS; MARTINS, 2011). Cada vez mais, foram crescendo os programas de melhoria da qualidade do livro didático brasileiro e de ampla distribuição para os alunos de escolas públicas, sendo essas ações promovidas pelo governo federal e o Ministério da Educação desde a década de 30 do último século. Isso gerou a disseminação dos LD que temos hoje, uma vez que o livro é distribuído nacionalmente nas escolas públicas, consumindo expressivas verbas públicas ministeriais, só perdendo para os programas de merenda escolar (NETO; FRANCALANZA, 2003).

Pretendendo garantir a qualidade dos livros didáticos que chegam às escolas públicas, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o qual visa ao comprometimento de realizar avaliações pedagógicas antes de chegar à sala de aula. Os LDs, tendo passado a ter uma maior visibilidade do Ministério da Educação, começaram a despertar o interesse de pesquisadores em examinar o propósito do programa, assim como a qualidade do livro didático que chega até a sala de aula (SANTOS; MARTINS, 2011).

Em 1996, a fim de promover melhorias na escolha dos livros incluiu-se no processo de avaliação do LD o *Guia de Livros Didáticos*, e, com esse instrumento, os livros eram avaliados pelo MEC segundo critérios previamente debatidos. Essa metodologia é utilizada até hoje, porém o Guia foi aperfeiçoado ao longo do tempo. O *Guia do Livro Didático* é distribuído nas escolas para que os professores façam uso dele na hora de escolher o livro e encontra-se também em edição on-line no site do MEC. Como alguns dos critérios de seleção, são excluídos livros que apresentam “erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo” (AMARAL, 2012, p. 1096).

Atualmente, o PNLD está estruturado nas seguintes etapas: Elaboração de edital de convocação; Inscrição; Triagem; Pré-análise; Avaliação pedagógica; Elaboração do Guia de Livros Didáticos; Encaminhamento para as escolas; Escolha das obras pelas escolas;

² “Simboliza acordos assinados entre o Brasil e a USAID (Agency for International Development). Criado no período da guerra fria, este órgão norte-americano tinha como objetivo assessorar países subdesenvolvidos. Também se previa o assessoramento na área da educação” (PINA, 2008, p. 1).

Negociação, por parte do FNDE, com as editoras, e, por último, Produção e distribuição das obras (AMARAL, 2012).

Os professores têm um papel fundamental na escolha do livro, e o *Guia do LD* pode orientá-los nessa escolha. Porém, eles analisarão apenas aqueles livros já indicados, os quais foram pré-selecionados e estão dispostos por coleções de séries/áreas do conhecimento, sendo de editoras diferentes e passando por uma negociação de preço, tiragem mínima e prazo de entrega. Esses fatores, mais a escolha do professor e alguns outros, levam à escolha dos livros didáticos (FURTADO; GAGNO, 2009).

Hoje, apesar dos avanços tecnológicos, o LD continua sendo ainda o recurso mais utilizado no Ensino de Ciências, pois é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula, além de ser a primeira fonte utilizada pelos alunos como guia de estudos. De acordo com Carneiro, Santos e Mol (2005), é comum que os professores continuem usando extensivamente o LD por ele possuir três grandes funções:

A primeira é a função de informação e todas as implicações que dela advêm. A segunda função é a de estruturação e organização da aprendizagem dos estudantes. A última função, considerando que o livro didático não pode ser por si mesmo um fim, é a de guiar os alunos em sua apreensão do mundo exterior, em colaboração com outros conhecimentos adquiridos em outros contextos distintos do escolar (CARNEIRO; SANTOS; MOL, 2005, p. 5).

Segundo Rosa e Santos (2013), há também aqueles professores que usam os livros de forma parcial, coletando alguns recursos e estratégias presentes no LD, passando assim a seguir outros critérios na hora da escolha do LD nas aulas de Ciências como: obedecer a critérios como a flexibilidade curricular, interdisciplinaridade, contextualização e adequação à realidade local dos estudantes. Por esses serem itens difíceis de serem apresentados nas obras de forma completa, também se tornam um grande desafio para as obras, o que faz professores de Ciências adotarem os LD de forma parcial, utilizando o que julgam bom nesse material e adequando-o às próprias realidades de trabalho.

Segundo Furtado e Gagno (2009, p. 11224),

o livro didático, além de ser tratado como mais um entre outros recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem, é principalmente, um recurso cultural que insere o estudante em um determinado contexto histórico-político. A sua eficiência está relacionada diretamente a forma como o professor conduz este material de apoio no

seu planejamento. Destaca-se que neste âmbito, a escola pode ser compreendida como um veículo onde a cultura pode ser disseminada no entorno escolar por meio do livro didático. Sendo assim, esse material pode ser um instrumento de condução de ideias com valores éticos, morais, sociais e culturais.

Percebendo, através das palavras de Furtado e Gagno (2009), a influência do LD na sala de aula, vemos que cabe ao professor notar eventuais problemas e discuti-los com os alunos.

Esta fundamentação teórica pretende mostrar as possibilidades de se trabalhar com a estratégia questionamento, observando o quanto ele é explorado na sala de aula o tempo todo, seja pelo professor, pelo aluno ou nos materiais didáticos. Focando nos materiais didáticos, mais especificamente, pensamos em encolher o Livro Didático por ter passado por toda uma trajetória de conquista do seu espaço na sala de aula e hoje ser um dos instrumentos mais utilizados, principalmente na rede pública de ensino.

Dentro dessa perspectiva, o próximo capítulo faz menção a trabalhos encontrados na literatura, em diversos sites e plataformas, que envolvem o questionamento e o livro didático. Devido ao tema ser vastamente pesquisado no âmbito de Portugal, trabalhos desenvolvidos lá também foram explorados.

3 ESTADO DO CONHECIMENTO

Para construir um panorama das pesquisas no campo do Ensino de Ciências sobre o questionamento e/ou perguntas, realizamos uma revisão na literatura e encontramos alguns trabalhos já desenvolvidos ou em desenvolvimento no Brasil e em Portugal. Na literatura internacional, há vários trabalhos que abordam o tema questionamento, mas não são diretamente relacionados ao Ensino de Ciências, como é o caso dos estudos realizados no Brasil e em Portugal por diferentes grupos de pesquisa.

O presente capítulo se constitui como um estado do conhecimento, no qual não foram definidos data nem periódicos específicos, pois o número encontrado era pouco ou nenhum. Decidimos, então, trazer aqui os trabalhos encontrados, independentemente desses fatores, para que pudéssemos traçar uma visão da produção no Brasil e em Portugal no que diz respeito à investigação do questionamento no LD. Tendo como base a ideia de Universitas (2002), destacamos que:

Estado do conhecimento é conceituado como um estudo quantitativo/qualitativo, descritivo da trajetória e distribuição da produção científica sobre um determinado objeto, estabelecendo relações contextuais com um conjunto de outras variáveis como, por exemplo, data de publicação, temas e periódicos, etc. (apud VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 171).

3.1 Trabalhos no âmbito do Brasil

Recentemente, no X ENPEC-2015 (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), alguns trabalhos no âmbito da pergunta elaborada pelos alunos foram apresentados. Nesse sentido, Souza, Pauletti e Ramos abordaram “a complexificação do conhecimento de estudantes, presente em suas perguntas sobre a combustão da vela” (2015, p. 1). A pesquisa coletou 2017 perguntas que foram elaboradas pelos estudantes do 5º e 8º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, contando, ao todo, com 85 alunos pesquisados. Foi observada qual turma possuía uma maior frequência de perguntas elaboradas, sendo que os alunos do 5º ano saíram na frente. Além disso, constatou-se que os alunos da 3ª série do ensino médio foram os que mais utilizaram termos científicos nos questionamentos (SOUZA; PAULETTI; RAMOS, 2015).

Outro trabalho focaliza a elaboração da pergunta pelo professor no que tange à utilização do conhecimento e às falas conceituais, ainda sobre o fenômeno da queima de uma vela. Os professores eram da educação básica das disciplinas matemática, química e biologia e participantes de uma especialização em “educar pela pesquisa”. As perguntas foram agrupadas e geraram, assim, três categorias: “*a função dos componentes da vela; fenômenos físicos e químicos observados ao longo do processo; substâncias químicas envolvidas no processo da queima da vela*” (SPECHT; RIBEIRO; RAMOS, 2015). Alguns erros conceituais eram exibidos pelos professores, o que mostra a importância do livro didático não só em fornecer boas perguntas, mas também em ser uma fonte de estudo e pesquisa constante do professor.

Amaral, Thomaz e Ramos (2015) exploraram “*De que modo se dá a evolução/complexificação do conhecimento expresso por meio de perguntas dos estudantes da educação básica sobre o fenômeno da queima de uma vela, considerando diferentes níveis de escolaridade?*”. Para tanto, analisaram 300 perguntas, das quais foram selecionadas as que admitiam tecer relações entre conhecimento cotidiano e científico. Eles perceberam, através dos questionamentos, que as ideias dos alunos ainda giram em torno do conhecimento cotidiano e que aqueles com caráter mais investigativo estavam nos alunos das séries mais avançadas. Esse trabalho, mais o de Souza, Pauletti e Ramos (2015) e o de Specht, Ribeiro e Ramos (2015), pertencem a um trabalho mais amplo do Grupo de Pesquisa Educação Química, vinculado ao LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química, da Faculdade de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Faculdade de Física da PUCRS.

Pertence também ao grupo o trabalho de Galle et al. (2015), que pesquisaram os alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio para compreender as falhas conceituais mais evidentes nesses três estágios escolares através das perguntas elaboradas a respeito dos fenômenos evidenciados na queima de uma vela. Assim como os outros do grupo, os autores se utilizam da análise textual discursiva para apreciação dos dados. Na investigação, o índice de questões elaboradas que mostravam falhas conceituais foi baixo, cerca de 4%. Os autores sugerem sempre o aperfeiçoamento do professor em buscar de estratégias que minimizem cada vez mais essas falhas conceituais (GALLE et al., 2015).

Outro trabalho de Galle, Pauletti e Ramos (2016) segue a mesma linha sobre o fenômeno da queima da vela, visto que eles realizam perguntas para os alunos, de maneira a identificar as manifestações de interesse e o que eles apresentam. Como resultado, observou-se curiosidade em aprender processos físico-químicos da queima da vela, em conhecer sobre aspectos da

composição da vela, bem como em conhecer as implicações decorrentes da queima da vela. As perguntas tinham o objetivo de valorizar e estimular a curiosidade, as dúvidas e os interesses dos estudantes, sendo, nesse contexto, uma valiosa estratégia para o planejamento, a organização e o desenvolvimento de uma pesquisa em sala de aula para o ensino de Química (GALLE; PAULLETI; RAMOS, 2016).

Silva e Lopes (2015) abordam sobre o questionamento como estratégia eficaz na sala de aula, fazendo uma reflexão teórica sobre a importância dele para a aprendizagem, explicitando objetivos de seu uso pelos professores. Para Silva e Lopes (2015, p. 16), “questionamento eficaz permite a metacognição e mais do que valorizar a resposta correta, permite analisar os esquemas de pensamento usados pelos alunos e que os conduziram à resposta dada”. Eles também destacam o uso da taxonomia de Bloom, considerando junto ao seu uso que as perguntas de alto nível cognitivo são as de análise, síntese e avaliação e frisando ainda que estas promovem a mobilização e o desenvolvimento de competências de pensamento crítico, enquanto que as questões de nível cognitivo baixo exigem a mera memorização (SILVA; LOPES, 2015).

Barreiro (2004) relata uma pesquisa teórico-metodológica na qual trata o questionamento como alicerce na construção do conhecimento na sala de aula, considerando esse ponto a base para a exposição da argumentação dos alunos e professores. Defende também que o ato do questionamento alimenta a curiosidade científica, estimulando a criatividade e a inovação, além de estimular a criticidade e o diálogo (BARREIRO, 2004).

Em seu trabalho, além de uma abordagem teórica, ela realiza entrevistas com sujeitos que participaram de uma experiência de pesquisa em sala de aula. A partir delas, surgem quatro categorias: “a) o crescimento é mediado pelo ato de questionar; b) desequilíbrio necessário; c) objetivos do questionamento; e, d) questionamento: princípio da pesquisa”. A estudiosa compara tais categorias com outras semelhantes encontradas na literatura, concluindo que a “atitude de questionar é essencial para que professor e aluno sejam sujeitos de sua caminhada, alicerçando em ambos o caminho da construção individual” (BARREIRO, 2004).

Francisco Junior (2011) realizou uma atividade que visava a melhorar a interpretação após a leitura de textos de alunos graduandos em química. Como estratégia ele solicitou que, a partir da leitura, os estudantes elaborassem perguntas e perguntas com respostas para cada texto lido, para que elas fossem orientadoras de uma discussão oral em sala de aula. O autor classificou as questões em cinco categorias, quais sejam: “textual, não textual, dúvidas de conceitos, complementação de ideias, verificação e questionador”. Ele afirmou, em seu estudo,

que “Tais estratégias se mostraram férteis para a promoção de reflexões mais aprofundadas e para a produção de novos sentidos sobre a leitura” (FRANCISCO JUNIOR, 2011, p. 161).

Em colaboração com outros autores, Yamashita, Francisco Junior e Francisco (2013) realizaram um estudo complementar ao de Francisco Junior (2011), utilizando a mesma metodologia de classificar as perguntas elaboradas pelos alunos após a leitura de textos. No entanto, nesse trabalho de 2013, eles classificaram as perguntas em quatro categorias que se referem ao tipo de informação buscada:

i) complementação de ideias: a indagação tinha por objetivo tornar uma ideia do texto mais abrangente ou completa; ii) dúvidas de conceitos: solicitava esclarecimento de um conceito ou ideia do texto; iii) questionadora: colocava em xeque alguma ideia ou posição assumida pelo autor; iv) verificação: questionamentos que apresentam uma posição pessoal em relação ao texto e seu conteúdo e buscam por uma validação, admitem como resposta não, sim ou pode ser.

As perguntas questionadoras e de verificação apontaram para um leitor mais crítico e experiente, porém foi perceptível que a maioria das perguntas possuíam um caráter de complementação de ideias e de dúvidas, o que levou os estudiosos a crerem que os alunos precisavam de um maior auxílio para a compreensão global do texto e para ter uma postura mais crítica (YAMASHITA; FRANCISCO JUNIOR; FRANCISCO, 2013).

Schein e Coelho (2006), por sua vez, investigaram como as intervenções do professor e do aluno interferem na aprendizagem. Para tanto, optaram por um cenário de atividades experimentais sobre o equilíbrio dos corpos, o que culminou na construção e utilização de uma balança analítica, e, através disso, foram formuladas questões que tinham por objetivo incentivar os alunos a participarem, de modo a elaborarem, também, novos questionamentos. Nesse trabalho, em linhas gerais, os autores discutiram o papel do questionamento na construção do conhecimento do aluno (SCHEIN; COELHO, 2006).

A coleta de dados foi realizada durante quatro oficinas de atividades experimentais, de aproximadamente duas horas e trinta minutos cada uma, com a participação de alunos das primeiras e segundas séries de uma escola particular do Ensino Médio. Através da problematização e do estímulo do professor para que os alunos participassem ativamente elaborando questionamentos, acredita-se em uma maior possibilidade de promover o progresso dos alunos para níveis mais elevados de conhecimento. Como conclusão, Schein e Coelho (2006, p. 89) ressaltam que “para o aluno houve a possibilidade de libertar-se da passividade,

ao elaborar questionamentos sobre o que iria aprender e sobre o que queria saber, construindo e relacionando conceitos utilizados em sala de aula e em seu dia-a-dia”.

Prestes e Silva (2008) apresentam a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade sobre questões energéticas, as quais envolviam situações-problema em que eram coletadas as manifestações verbais dos estudantes, tendo sido identificado nelas os três elementos do educar pela pesquisa: questionamento, argumentação e comunicação (PRESTES; SILVA, 2008). Ainda para os autores, acredita-se que

o processo cíclico e permanente de questionamento, construção de argumentos e comunicação realizada ao longo de todas as etapas de construção da ilha de racionalidade contribui para que os estudantes desenvolvam novas competências, como a capacidade de questionamento crítico, ampliação da autonomia na busca do conhecimento e melhoria da comunicação (PRESTES; SILVA, 2008, p. 10).

Specht, Ribeiro e Ramos (2017) realizaram, com 4 professores de química e 455 alunos de ensino médio, uma pesquisa acerca das perguntas elaboradas, coletando 1178 perguntas, as quais foram classificadas dentro dos perfis de Roca, Márquez e Sanmartí (2013), que consideram o perfil informativo (explicação causal, generalização, comprovação) e o perfil investigativo (predição e ação). Observou-se que a maioria das questões era de caráter informativo, e, entre os fatores que influenciavam, estavam a predisposição do professor e o formato da aula, haja vista que os professores que davam aulas em laboratório, por exemplo, apresentavam mais questões do tipo investigativo. Outra coisa analisada foi que, comparando-se o perfil das perguntas dos professores, elas influenciavam nas do aluno, apresentando resultados semelhantes (SPECHT; RIBEIRO; RAMOS, 2017).

Esse trabalho nos mostra que a forma como o professor questiona e elabora suas perguntas influencia naquilo que é perguntado pelos alunos, já que estes têm como base o perfil usado pelo professor. Para que ocorra a evolução do questionamento informativo para o investigativo, é indispensável o estímulo de perguntar sobre os fenômenos (SPECHT; RIBEIRO; RAMOS, 2017), e esses estudiosos ainda dizem que,

[...] quando o estudante avança no conhecimento, surgem novas perguntas e se pode perceber, por meio das perguntas formuladas um nível de complexação maior desse conhecimento. Pode-se dizer, então, que o conhecimento progride à medida que surgem novas perguntas (SPECHT, RIBEIRO; RAMOS, 2017, p. 230).

Machado e Sasseron (2012) construíram teoricamente categorias sobre as perguntas aplicadas pelo professor de Ciências em aulas investigativas, levando em conta, para tal construção, o conceito de ciclo argumentativo na Alfabetização Científica. As categorias construídas foram: 1) *a criação do problema*; 2) *o trabalho com os dados*; 3) *o processo de investigação* e 4) *a explicação ou internalização dos conceitos*. Elas oferecem relações entre o processo de significação dos conceitos científicos e o caminho discursivo adotado pelo professor e pelos alunos em aula. Os autores comentam que em determinados momentos também podem ser usadas para classificar as perguntas dos alunos (MACHADO; SASSERON, 2012).

Brasil e Brasil (2016) fizeram uma análise dos questionamentos dos professores dentro de uma atividade de modelagem, a qual englobava a elaboração crítica e a revisão de modelos e analogias para explicar o comportamento de sistemas em situação de equilíbrio químico. Os autores enquadraram as perguntas em categorias pré-estabelecidas, que têm como base a tipologia de questionamentos proposta por Chin (2007). Acerca delas, Brasil e Brasil dizem o seguinte:

questionamento socrático (incentiva a fala dos estudantes a partir de perguntas que guiam o pensamento deles); *tapeçaria semântica* (ajuda os estudantes a entrelaçar ideias diferentes e conceitos abstratos em um quadro conceitual coerente); *enquadramento* (uso de perguntas para enquadrar/situar um problema, uma questão ou um tema de maneira a estruturar a discussão que se segue); *quebra-cabeça verbal* (concentra-se na utilização de terminologia científica, uso de palavras-chave e frases na formulação de declarações proposicionais integradas) (2016, p. 829).

Os autores evidenciaram, nesse âmbito, que os questionamentos da professora foram os principais responsáveis por minimizar as dificuldades dos estudantes em cada etapa da modelagem analógica. Outro aspecto ressaltado no trabalho foi que a dialogicidade propiciou que os alunos no decorrer da atividade elaborassem mais questões também (BRASIL; BRASIL, 2016).

Carvalho e Ramos (2015) fizeram um comparativo entre as questões formuladas pelos alunos e as apresentadas nos livros didáticos aprovados no PNLD 2012, a respeito do conteúdo reações químicas. Os autores perceberam, através da análise textual discursiva, que há uma variedade de temas que são abordados nos livros e que eles muitas vezes coincidem com as indagações apresentadas pelos alunos (CARVALHO; RAMOS, 2015).

Há, entretanto, algumas exceções, especialmente quanto ao conteúdo específico de determinadas perguntas, pois, em geral, elas eram diretamente vinculadas à realidade e ao contexto dos estudantes, por exemplo: “Qual a reação química que acontece ao acender um fósforo?”. Por isso, ressaltamos que cabe ao professor fazer esse intermédio entre o livro didático e os alunos, abrangendo o leque de informações disponíveis. Ademais, os livros didáticos também devem estar sempre em atualização para contemplar o máximo possível essas questões (CARVALHO; RAMOS, 2015).

Melo, Lira e Teixeira (2005), por seu turno, analisaram as perguntas elaboradas pelos professores em aulas de Ciências de uma turma de 4º ano do ensino fundamental, sendo que as aulas tinham como objetivo tratar do tema bioma, em especial o da região em que a escola estava situada, isso devido à presença constante de uma coruja na escola. As perguntas foram coletadas através de gravações, tendo sido quantificadas e classificadas de acordo com os turnos de fala. Para tanto, os autores basearam-se em Lorencini (1995, p. 6), “que explana sobre perguntas convergentes e divergentes, e suas funções: esclarecedora, verificadora ou reforçadora e, incentivadora ou estimuladora”.

Foi verificado que o uso habitual de diferentes tipos de perguntas pelos professores possibilita ao aluno o raciocínio lógico, bem como momentos de desequilíbrios internos e reconstruções dos conhecimentos, além do desenvolvimento da memória, da imaginação, da capacidade de planejamento, entre outros níveis cognitivos (MELO; LIRA; TEIXEIRA, 2005), o que é semelhante ao que outros autores também concluem.

A dissertação de Camargo (2013) tem como enfoque os questionamentos produzidos pelos alunos e a utilização deles como perguntas norteadoras de uma ação prática em sala de aula. Nesse sentido, o estudo verificou a influência da pergunta do aluno na aprendizagem em Química e como a elaboração e a discussão de perguntas pelos alunos de Ensino Médio contribuíam para a sua aprendizagem em Química. Os alunos participantes da pesquisa eram do 3º Ano do Ensino Médio (CAMARGO, 2013).

A investigação permitiu considerar que as perguntas dos alunos contribuem para sua aprendizagem, pois a curiosidade expressa a partir delas é o fator preponderante para causar a motivação dos alunos em aprender determinado assunto, já que elas que serão discutidas ao longo das aulas. As perguntas foram analisadas e categorizadas, de maneira a servir de base para a construção de uma unidade de aprendizagem (CAMARGO, 2013).

Pinto (2014), em sua dissertação do mesmo programa de pós-graduação de que Camargo (2013) fez parte, estabeleceu uma relação com as concepções de teóricos, professores de Química e estudantes do Ensino Médio a respeito do uso da pergunta em sala de aula. O levantamento com os alunos e professores foi organizado através da utilização de questionários, e os dados foram analisados por meio da análise textual discursiva, dos quais emergiu a seguinte conclusão: a educação pela pesquisa pouco ocorria nas escolas investigadas, e o questionamento reconstrutivo não foi identificado nas respostas (PINTO, 2014).

O perfil visualizado pelo autor o fez crer que é necessária a qualificação teórica e prática do professor para a utilização do questionamento reconstrutivo na sala de aula, uma vez que isso coopera para tornar o estudante um pesquisador ativo (PINTO, 2014).

Lira (2015) fez uma investigação dos tipos de perguntas elaboradas pelo professor nas aulas de Ciências e suas potencialidades de promover alfabetização científica. Para chegar a essa finalidade, optou por gravações em vídeo realizadas em turmas do 3º Ano do Ensino Médio. As perguntas foram classificadas conforme categorias elaboradas por Ainley (1988), a saber, “*Pseudo-perguntas, Pergunta genuína, Pergunta de exame, Pergunta orientadora*”, e os Indicadores de Alfabetização Científica (AC), proposto por Sasseron (2008). Lira aponta três indicadores:

O primeiro configura-se na “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”; o segundo refere-se à “compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”; e o terceiro “compreende o entendimento das relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (2015, p. 36).

Na análise, a autora percebeu um número elevado de perguntas de exames, as quais não favorecem a presença de indicadores da AC. Em compensação, as perguntas divergentes e as perguntas estruturadoras não foram frequentes, mas favoreceram o aparecimento dos indicadores de AC (LIRA, 2015). Como conclusão desse estudo, notou-se que:

[...] as perguntas do professor podem trazer contribuições para o processo de Alfabetização Científica à medida que são formuladas com o propósito de desenvolver no aluno a capacidade de raciocinar, de expor e defender sua opinião, de expressar suas dúvidas. Isto ocorre de forma efetiva em um contexto de problematização e de sistematização (LIRA, 2015, p. 8).

Os trabalhos no Brasil envolvendo questionamento não focam naqueles presentes em livros didáticos ou até mesmo outros materiais didáticos, ao menos na nossa pesquisa não encontramos. Os brasileiros pesquisam mais sobre as perguntas elaboradas pelo aluno e pelo professor, não sendo esses menos importantes, faz-se lembrar de que o nosso trabalho vem a acrescentar nas pesquisas que envolvem o questionamento no LD, pois esse sendo um instrumento vastamente presente na sala de aula deve também ser instrumento de pesquisa.

3.2 Trabalhos no âmbito de Portugal

Sousa e Neri-Souza (2014) fizeram uma análise do questionamento, do argumento e das explicações dos estudantes de Enfermagem. Para esse fim, utilizaram-se de estudantes do 1º ano e de casos da vida real para que os investigados já pudessem ir se adaptando a situações da sua profissão. Os autores utilizaram a taxonomia SOLO (*Pré-estrutural, Uni-estrutural, Multi-estrutural, Relacional e Extensões abstratas*) e o Modelo de Howard para análise das competências de explicação, argumentação e questionamento como componentes para a aprendizagem ativa dos alunos. Entre as conclusões, percebeu-se a necessidade de estimular os diferentes tipos de discursos dos estudantes de Enfermagem (SOUSA; NERI-SOUZA, 2014).

Fernandes e Souza (2012) analisaram as perguntas que estudantes elaboraram em um site de ciências, intitulado “Seara da ciência”, sobre questões de física. Os autores promoveram 3 categorias e fizeram uma análise quantitativa das perguntas acopladas em cada categoria, sendo que a finalidade desse estudo consistiu em explorar, nas perguntas analisadas, as relações entre três esquemas de codificação relacionados com o interesse na aprendizagem da física: o Conteúdo, o Contexto e a Conexão ao cotidiano. A análise permitiu verificar uma forte ligação entre o conteúdo e o contexto que muitas vezes estava presente nas perguntas de forma entrelaçada. Foi perceptível também uma pequena relação entre o contexto e a relação com o cotidiano, pois nem sempre os alunos conseguiam relacionar questões técnicas com algo do cotidiano (FERNANDES; NERI-SOUZA, 2012).

Neri-Souza (2009), que vem trabalhando nessa linha de questionamentos, utilizou-se de uma conferência para coletar os questionamentos elaborados pelas pessoas em um ambiente com a utilização de diferentes estratégias, as quais tinham como função promover a aprendizagem ativa através do questionamento ativo. Na Figura 1, de Neri-Souza (2009), ele mostra características do ambiente de aprendizagem ativa, representando a pergunta como elo central, sendo ela de fundamental importância nesse ambiente. Em face disso, ele considera o

ato de formular perguntas uma condição inicial para se chegar à capacidade de maior nível cognitivo que é o questionamento (NERI-SOUZA, 2009).

Figura 1: Centralidade das perguntas num ambiente de aprendizagem ativa.



Fonte: Neri-Souza (2009).

Rodrigues, Dias e Neri-Souza (2016) realizaram uma investigação no 11º ano e outra no 8º ano da Escola Secundária de Estarreja, em Portugal, abordando o tema ácidos e bases dentro da abordagem ciência, tecnologia e sociedade. O objetivo era estudar as dificuldades inerentes à aprendizagem inicial, à revisão e ao aprofundamento de conhecimentos e, para isso, investigaram os questionamentos produzidos pelos alunos, fazendo uso da aprendizagem por pares, uma vez que gera atitudes ativas, facilitando a expressão das opiniões e dúvidas (RODRIGUES; DIAS; NERI-SOUZA, 2016). Os estudiosos ressaltam que:

a análise da linguagem que os estudantes utilizam, a forma como questionam e como encontram explicações para situações que envolvem conhecimento científico podem permitir deletar problemas de aprendizagem e conseqüentemente levar a uma redefinição de estratégias de ensino (2016, p. 1660).

As questões foram classificadas segundo a taxonomia SOLO, que distribui em níveis cognitivos: *Nível 1 - Pré-estrutural; Nível 2 - Uni-estrutural; Nível 3 – Multiestrutural; Nível 4 – Relacional; Nível 5 – Extensões abstratas*. Do início até o final da sequência de aulas, percebeu-se que as perguntas dos alunos – que no início eram predominantemente pré-estruturais – passaram a ser multiestruturais, vislumbrando o aumento da qualidade cognitiva (RODRIGUES; DIAS; NERI-SOUZA, 2016).

Pires e Neri-Souza (2013) realizaram um trabalho que integra três elementos: i) atividades práticas laboratoriais; ii) aprendizagem entre pares, e iii) questionamento. Os autores apontaram para a possibilidade de elevação do nível cognitivo dos alunos, o que é gerado a partir do uso desses três elementos na aprendizagem de química. O questionamento era inserido o tempo todo durante cada etapa do projeto, antes e depois de atividades laboratoriais, além daqueles que eram construídos pelos alunos. Dentro da aprendizagem entre pares, os alunos comentaram acerca da importância e do quanto aprendiam mais quando debatiam com o colega. Os autores acrescentam ainda que isso gerou “maior autonomia face ao professor; responsabilização pela aprendizagem individual e coletiva; aumento da autoestima, confiança e competências sociais” (PIRES; NERI-SOUZA, 2013, p. 2513).

Palma e Leite (2006) fizeram um estudo sobre a formulação de questões por alunos do 8º ano após estudarem o tema mudança global. As autoras compararam as questões formuladas individualmente e em grupo. Para a classificação das questões, elas utilizaram a taxonomia de Dolghren e Öberg (2001), os quais consideram 5 tipos de questionamentos: *enciclopédico, de compreensão, relacionais, de avaliação e procura de soluções*. Foi identificado que os alunos possuíam dificuldades em fazer perguntas mais elaboradas, quer fosse individualmente ou em grupo, tendo predominância das questões enciclopédicas e de compreensão. As autoras comentam que resultados como esses são encontrados em outros trabalhos, o que nos traz uma indicação de que é preciso estimular os alunos através de perguntas que tenham um maior nível (PALMA; LEITE, 2006).

Torres, Almeida e Vasconcelos (2015) analisaram os questionamentos dos manuais³ mais adotados nos três anos do 3º ciclo do Ensino Básico. Verificou-se isso de acordo com a função e a localização das questões, assim como o nível cognitivo, tendo usado a taxonomia que Palma e Leite (2006) usaram em seu trabalho, com as seguintes categorias: *enciclopédico, de compreensão, relacionais, de avaliação e procura de soluções*. Acrescentaram, no entanto, uma categoria a mais, a saber, Questões de Cenários Imaginários. Paralelamente, optou-se por utilizar outras dimensões de análise, desenvolvidas por Dourado e Leite (2010), relativas à localização no manual, à função da questão e à apresentação da resposta à questão (TORRES; ALMEIDA; VASCONCELOS, 2015).

Esse trabalho se assemelha ao desta dissertação por também utilizar as dimensões de Dourado e Leite (2010) e fazer uma análise dos questionamentos presentes no livro didático. Foi notado que a maioria das questões se localizava nos títulos das seções e eram de baixo nível cognitivo, porém verificou-se a existência de questões de nível elevado, potencializadoras de uma aprendizagem mais autônoma e autorreguladora (TORRES; ALMEIDA; VASCONCELOS, 2015).

Ferreira e Neri-Souza (2010) abordaram em seu trabalho a integração curricular e o questionamento na sala de aula, defendendo que, na elaboração de questões pelos professores, eles devem possuir um discurso de perguntas com intencionalidade pedagógica, servindo de instrumentos de integração curricular para um ensino promotor da aprendizagem ativa. Foram analisados, para tanto, os questionamentos de quatro momentos: diagnóstico, reconceitualização, apropriação e avaliação. Os questionamentos foram construídos dentro da perspectiva CTSA e de estratégias que favoreciam o instrumento dos alunos (FERREIRA; NERI-SOUZA, 2010).

As perguntas eram classificadas em científicas e não científicas e, dentro das científicas, havia as acadêmicas e as de caráter CTSA. Os resultados apontaram para uma maior sensibilização dos participantes para a importância do questionamento, porém a maioria das questões elaboradas pelos professores, quando científicas e acadêmicas, eram de baixo nível cognitivo, sendo perceptível, assim, a necessidade de uma maior inserção de questões abertas que tivessem caráter CTSA, as quais contribuem para a formação de alunos cientificamente alfabetizados (FERREIRA; NERI-SOUZA, 2010).

³ Manuais escolares, termo referente a Livro Didático, utilizado dessa forma em Portugal.

3.3 A relação entre questionamento e livro didático nas pesquisas mencionadas

Entre os trabalhos anteriormente citados, apenas dois faziam relação entre o questionamento no livro didático, sendo eles o de Carvalho e Ramos (2015), que faz um comparativo entre os questionamentos presentes no LD e os elaborados pelos alunos através da análise textual discursiva, e o outro trabalho é o de Torres, Almeida e Vasconcelos (2015), o qual faz uso de cinco categorias de análise, a fim de verificar o nível cognitivo de questões presentes nos LD, utilizando outras dimensões de análise, desenvolvidas por Dourado e Leite (2010), relativas à localização no manual, à função da questão e à apresentação da resposta à questão.

Com o intuito de adicionar essa metodologia ao nosso trabalho, analisamos a proposta desses autores e consideramos o trabalho de Leite et al. (2012), que valida e desenvolve uma ficha de análise, para usá-lo na análise dos questionamentos no LD.

Em relação ao tipo do questionamento, encontramos diversas variações. Yamashita, Francisco Junior e Francisco (2013) classificam de acordo com o tipo de informação buscada: i) complementação de ideias; ii) dúvidas de conceitos; iii) questionadora, e iv) verificação; Melo, Lira e Teixeira (2005) distribuem em perguntas convergentes e divergentes; Lira (2015) classifica as perguntas em *Pseudo-perguntas*, *Pergunta genuína*, *Pergunta de exame*, *Pergunta orientadora*; Rodrigues, Dias e Neri-Souza (2016) fazem a classificação de questionamentos em níveis cognitivos: *Nível 1 - Pré-estrutural*, *Nível 2 - Uni-estrutural*, *Nível 3 - Multiestrutural*, *Nível 4 - Relacional*, *Nível 5 - Extensões abstratas*; Torres Almeida e Vasconcelos (2015) usam em seu trabalho as categorias *Enciclopédico*, *de compreensão*, *relacionais*, *de avaliação e procura de soluções* e *Questões de Cenários Imaginários*. E, por fim, Ferreira e Neri-Souza (2010) classificam as perguntas em científicas e não científicas.

Neste trabalho, por conseguinte, utilizaremos os indicadores de qualidade propostos por Neri-Souza (2006) e que também foram utilizados pelos autores Silva e Lopes (2015) em seu trabalho, haja vista que os dois autores se baseiam na taxonomia de Bloom para analisar os questionamentos, a qual é composta por estes seis indicadores: informação, consolidação, exploração, elaboração, síntese e avaliação.

Fazendo um panorama geral dos trabalhos encontrados, percebemos algumas características em comum, e o quadro a seguir nos dá uma ideia do foco de cada trabalho. Todos os trabalhos acabam de alguma forma classificando os questionamentos, e, como esse também é um dos nossos objetivos, obtivemos um parâmetro de como os trabalhos classificaram o questionamento. Todos usam categorias, algumas são pré-estabelecidas e já encontradas na literatura, pois foram usadas e criadas por outros autores. Já alguns dos trabalhos classificam os questionamentos de acordo com o objetivo do momento, e as categorias surgem ou são criadas pelos próprios estudiosos, para auxiliarem os trabalhos em que usam a análise de conteúdo ou análise textual discursiva.

Como o objeto de estudo varia entre professor, alunos e Livros Didáticos, também se realizou essa seleção. No Brasil, 8 trabalhos focam no questionamento somente do aluno e 6 no do professor, enquanto em Portugal apenas um foi encontrado com foco no professor. Com relação aos livros didáticos, o questionamento ainda não é um foco de pesquisa no Brasil, o que nos estimula ainda mais a realizar nossa pesquisa.

Tabela 1: Visão geral do quantitativo de trabalhos.

Análise do Questionamento	Público	Quantidade de trabalhos no Brasil	Quantidade de trabalhos em Portugal
<i>Através de categorias provenientes da literatura</i>	Professor	4	0
	Aluno	2	3
	Manuais/LD	0	1
	Professor e Aluno	2	0
<i>Através de categorias criadas pelos autores</i>	Professor	2	1
	Aluno	6	3
	Professor e Aluno	2	0
	Alunos e LD	1	0

Fonte: A autora (2018)

Assim, encerramos o capítulo com a ideia- construída de que ainda há muito a se pesquisar no que diz respeito ao questionamento, e principalmente em livros didáticos. Em cima

do que foi visto até aqui, apresentaremos agora os aportes metodológicos que regem este trabalho.

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo, apresentaremos a abordagem e o tipo de pesquisa desenvolvida, além da caracterização do objeto de estudo, dos procedimentos e dos instrumentos da investigação, bem como o processo de análise dos dados.

4.1 A natureza da pesquisa

Comumente, pensa-se que uma pesquisa está sempre em volta do contato do pesquisador com o grupo de pessoas que será estudado, no entanto esquecemos os documentos, os quais consistem em uma rica fonte de dados. Nesse ponto, consideramos a pesquisa documental como grande contribuinte para o estudo de alguns temas, conforme Godoy (1995, p. 21-22):

A palavra “documentos”, neste caso, deve ser entendida de uma forma ampla, incluindo os materiais escritos (como, por exemplo, jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios), as estatísticas (que produzem um registro ordenado e regular de vários aspectos da vida de determinada sociedade) e os elementos iconográficos (como, por exemplo, sinais, grafismos, imagens, fotografias, filmes).

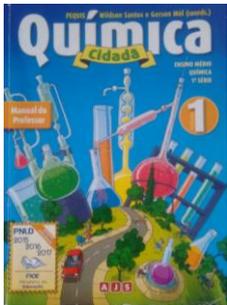
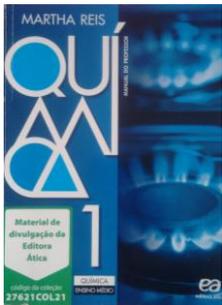
Na presente pesquisa, fazemos uso da pesquisa documental, pois ela oferece suporte para análise de materiais já produzidos que podem sempre ser reexaminados e passar por interpretações de caráter diferentes. Outro fator positivo dela é por ser uma fonte não-reativa, a qual não sofrerá mudanças com a ação do tempo, não havendo, por isso, o risco de alteração nos sujeitos de investigação. Além do mais, constitui um determinado contexto histórico, econômico e social da sua época de produção (GODOY, 1995).

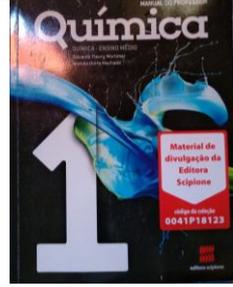
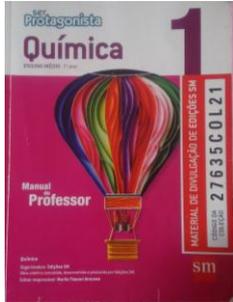
Ao selecionar qual documento irá utilizar, o pesquisador deverá se atentar à codificação e à análise dos dados, no entanto Godoy (1995, p. 23) considera “que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques”.

4.2 Caracterizando os Livros Didáticos

São quatro as coleções aprovadas no PNLD 2015 e seis no PNLD 2018 que serão utilizadas como fonte documental para esta pesquisa. Cada coleção conta com três volumes, os quais correspondem à 1ª série do Ensino Médio (Volume 1), 2ª série do Ensino Médio (Volume 2) e 3ª série do Ensino Médio (Volume 3).

Quadro 2: Informações sobre as coleções do PNLD 2015 e 2018.

Livros PNLD 2015	Código	Livros PNLD 2018	Código
Coleção que tem como organizadores Wildson Santos e Gerson Mól, título original <i>Química Cidadã</i> . Editora AJS – São Paulo 2013. Cada um dos três volumes conta com 3 unidades.	LD1 – 2015 	Manteve os organizadores e a editora. Nova edição 2016.	LD1 – 2018 
É o livro da Editora Ática, ano 2014, que tem como autora Martha Reis Marques da Fonseca.	LD2 – 2015 	Manteve os organizadores e a editora. Nova edição 2017.	LD2 – 2018 
Essa coleção é organizada pelo professor Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta	LD3 – 2015	Manteve os organizadores e a editora. Nova edição 2017.	LD3 – 2018

<p>Machado. Editora Scipione, ano de 2014.</p>			
<p>Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por edições SM. Tem como editor responsável Murilo Tissoni Antunes. Edição 2013.</p>	<p>LD4 – 2015</p> 	<p>Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por edições SM. Tem como editores responsáveis Lisboa, Bruni, Nery, Liegel e Aoki. Edição 2016.</p>	<p>LD4 – 2018</p> 
<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Livro da Editora Moderna, tem como organizadores Ciscato, Pereira, Chemello e Proti. 1ª edição, São Paulo, 2016.</p>	<p>LD5 – 2018</p> 
<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Coleção da Editora Positivo, tem como organizadores Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes. 1ª</p>	<p>LD6- 2018</p>

		edição, Curitiba, 2016.	
--	--	-------------------------	---

Elaboração: A autora.

4.3 Instrumentos para constituição e análise dos dados

Com a finalidade de cumprir cada um dos nossos objetivos, dispomos de dois instrumentos para a constituição e a análise dos dados. O primeiro é uma ficha adaptada de Leite et al. (2012), a qual servirá para traçar um perfil de como estão dispostos os questionamentos e assim verificar algumas características. Uma vez que a ficha já está validada, não requer que façamos esse passo. A ficha, também chamada de grelha pelos autores portugueses, é constituída por três categorias: *Localização das questões*, *Contexto de incidência das questões* e *Aceitação de diversidade de resposta*. As subcategorias que constituem cada uma delas estão apresentadas no quadro 3.

Quadro 3: Ficha de análise do perfil das questões presentes nos livros didáticos.

Categorias	Subcategorias
Localização das questões	Título das seções/subseções
	Integrada ao texto
	Quadros extra
	Seções de experimentos
	Final de seções/subseções
Contexto de incidência das questões	Ambientes Informais
	Ciência escolar
	Contextos acadêmicos ou tecnológicos
	Vida cotidiana
	Outros (política, religião, fatos históricos, etc.)
	Assume a existência de uma única resposta

Aceitação de diversidade de resposta	Aceita a diversidade de respostas
--------------------------------------	-----------------------------------

Fonte: Adaptada de Leite et al. (2012).

“*Localização das questões*” nos dará uma visão de onde estão dispostas as questões ao longo de cada capítulo e, conseqüentemente, de todo o livro. As questões de vestibulares, exames e provas não entrarão na análise, pois consideramos que elas são mais um complemento no capítulo e, geralmente, não são elaboradas pelo autor do LD, visto que são questões usadas em exames de vestibulares.

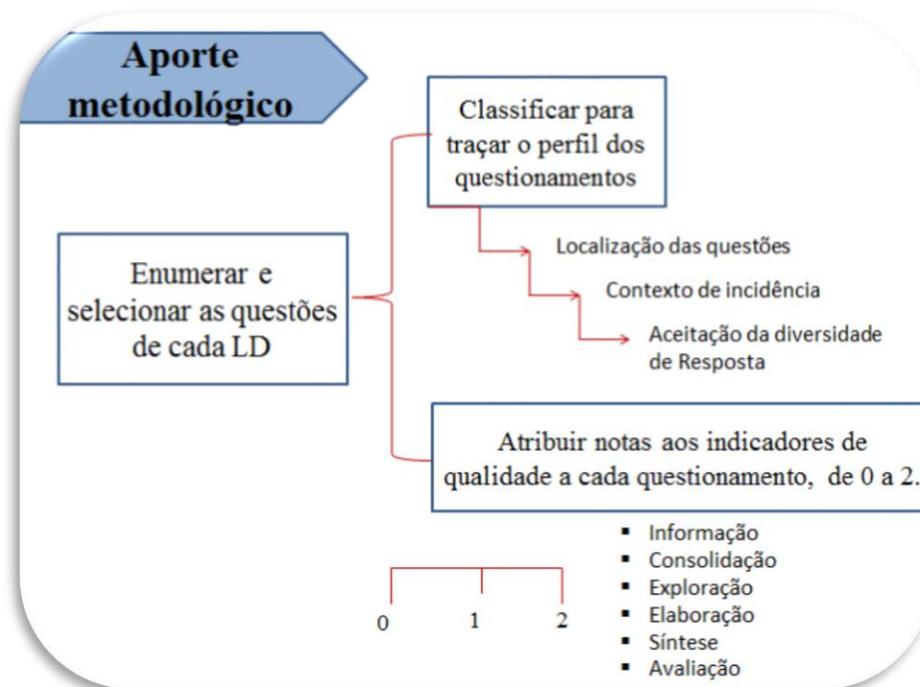
A segunda categoria é “*Contexto de incidência das questões*” e seria temas/assuntos que estariam em torno das questões; quando for ambientes informais, significa dizer que está centrada em jornais, museus, feira de ciências, ou seja, conhecimentos ou aplicações em torno desses contextos. Ciência escolar seria relacionada somente ao conteúdo programático, seja ele de química ou não. Contextos acadêmicos ou tecnológicos são aqueles centrados em laboratórios de investigação e investigação científica, geralmente relacionada a práticas laboratoriais ou situações de investigação. Vida cotidiana (profissional, doméstica, etc.) se refere a questões centradas no dia a dia das pessoas, profissões, consumo doméstico, práticas diárias. A última subcategoria dessa categoria é outros (política, religião, fatos históricos, etc.), ou seja, fatos que geralmente não são relacionados com a ciência.

A última categoria classifica as questões quanto à “*Aceitação de diversidade de resposta*”, sendo aquelas questões que só assumem uma resposta “sim” ou “não” ou são de marcar alguma alternativa em que apenas uma está correta. Ou ainda se a questão aceita diversidade de resposta, que geralmente são aquelas questões que favorecem a discussão e a opinião do aluno.

O segundo instrumento tem, por sua vez, a finalidade de cumprir o segundo objetivo específico referente à qualidade das questões, logo, para o cumprimento de tal finalidade, faremos uso dos indicadores de qualidade utilizados por Neri-Souza (2006), o quadro 1 exemplifica cada um deles. Nessa etapa, o procedimento ocorre com a atribuição de notas (0 a 2) a cada indicador para cada questão. No quadro 4, temos os indicadores e uma amostra de quando devemos atribuir 0 (zero) ou 2 (dois) a cada indicador, lembrando que cada questão recebe nota de todos os indicadores. Podemos também atribuir 1 (um) quando consideramos que a questão está entre os atributos de 0 e 2.

4.4 Procedimentos para análise dos dados

Figura 2: Esquema simplificado da metodologia .



Fonte: a autora (2018)

Apresentaremos aqui as orientações procedimentais de análise dos dados que guiam o trabalho. Pretendemos apresentar uma análise dos LD de química inseridos no PNLD 2015 e 2018, os quais já foram descritos e apresentados no subcapítulo 4.2. Objetivamos verificar se os questionamentos presentes nas seções e/ou nos capítulos dos livros possuem uma baixa ou elevada qualidade, de acordo com os indicadores usados por Neri-Souza (2006), a fim de sugerir qual/quais livro(s) quantitativamente possui(em) mais questionamentos de alta qualidade e onde predominantemente estão inseridos eles, para isso usaremos a ficha de Leite et al. (2012), a qual foi aqui adaptada e já descrita no subcapítulo 4.3.

O procedimento para a coleta e análise dos dados foi, de início, a escolha dos LD; optamos por analisar a coleção que se encontra na sala de aula (PNLD 2015) e aquela que entra em vigor neste ano de 2018 (PNLD 2018). No PNLD de 2015, constam 4 coleções, sendo cada uma com 3 volumes, enquanto o PNLD 2018 apresenta seis coleções, pois, além das que já estavam, mais duas foram aprovadas. Para o presente trabalho, foi analisado apenas o volume

I das dez coleções, pois acreditamos que ele nos daria uma visão geral da coleção, uma vez que acreditamos que os outros volumes apresentam características similares.

Para início da investigação, selecionamos quais questionamentos iríamos analisar, se seria selecionado algum critério específico. Ao iniciarmos a análise nos primeiros capítulos, percebemos que as questões de vestibulares/exames/provas não se faziam tão necessárias, pois elas não eram elaboradas pelo autor, sendo assim essas foram descartadas da análise.

Depois de selecionados, os questionamentos foram enumerados, capítulo por capítulo, na ordem apresentada no livro. Por exemplo, o primeiro questionamento apresentado no LD era enumerado como número 1, e assim sucessivamente. Consideramos a definição apresentada por Neri-Souza (2006), que considera questionamento como algo relacionado a testes, exames, assuntos ou temas que necessitam de uma maior avaliação, reflexão, estando em busca de algum conhecimento, ao contrário do que não ocorre em perguntas mais gerais por não ter esse intuito, por exemplo, “Vamos começar?” ou “Você entendeu?”. Perguntas como essas são comuns nos LD, no entanto não será objeto do nosso estudo.

De início, os questionamentos foram classificados de acordo com a categorização apresentada na tabela 1, na qual consta a ficha de análise que utilizamos. Os resultados serão apresentados no formato de gráfico de barras, o qual nos dará uma visão geral dos questionamentos. As análises aqui feitas fazem um comparativo entre cada coleção.

A nossa outra análise é com relação aos indicadores de qualidade, que são 6 (seis), e que a cada pergunta atribuímos uma nota para cada indicador. O Quadro 4 mostra como devem ser atribuídas as notas em cada questionamento. Os valores foram, dessa forma, sendo atribuídos para todos os questionamentos analisados, gerando, assim, uma visão da qualidade das questões no LD.

Quadro 4: Exemplo de avaliação da qualidade dos questionamentos.

Capítulo 1	Indicadores					
	QUESTÕES	Informação	Consolidação	Exploração	Elaboração	Síntese
1 ^a	2	0	0	2	1	0
2 ^a	0	0	0	0	0	0
3 ^a	0	0	2	0	0	0

4 ^a	0	0	0	1	0	0
5 ^a	2	2	2	2	2	2
6 ^a ...	2	0	2	2	0	0

Se encontrarmos questões como a 5^a do Quadro 5, consideraremos essa um questionamento de qualidade, pois todos os indicadores receberam nota dois.

Os dados dessa segunda parte serão mostrados em gráficos de radar. Para isso, foi necessário fazermos uma totalização das notas e, posteriormente, um cálculo da porcentagem de cada indicador no LD, para que pudéssemos exprimir esses dados em gráfico e, assim, compararmos as coleções.

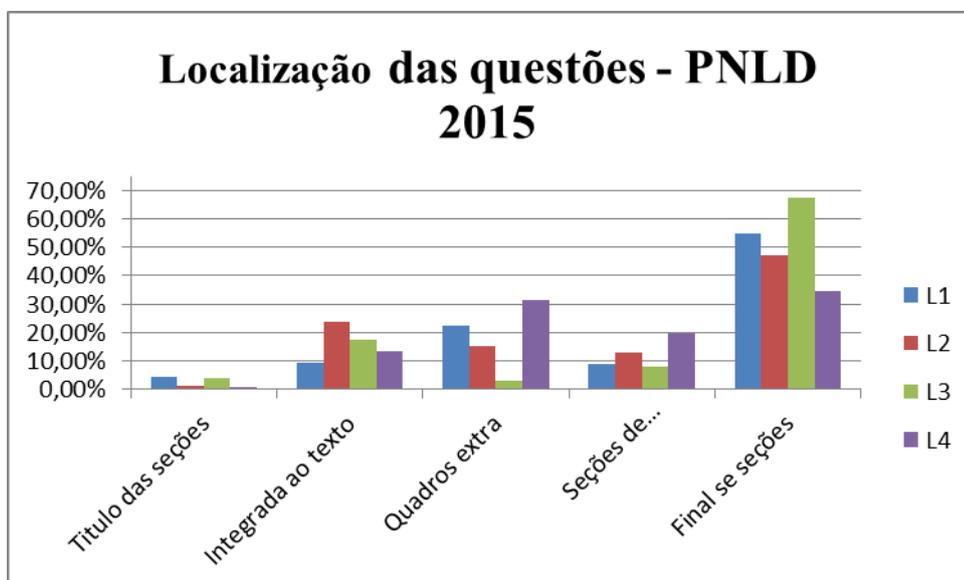
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Coleções do PNLD 2015

A primeira etapa deste trabalho conta com a análise do volume I de cada coleção de Livros Didáticos aprovados no PNLD – 2015, sendo dividida em duas etapas: para a primeira, realizamos uma adaptação da ficha de Leite et al. (2012), que teve a intenção de traçar um perfil das quatro coleções de LD aqui analisadas. Para isso, identificamos e enumeramos todos os questionamentos, lembrando que questões de exames/vestibulares não foram consideradas em nenhum momento deste trabalho por considerarmos que elas não foram elaboradas pelos autores.

Os livros apresentaram a seguinte totalidade de questões: Livro 1: 704; Livro 2: 257; Livro 3: 533, e livro 4: 403. Percebemos que o quantitativo de questões possui variação expressiva de um livro para o outro. Sendo assim, para fins de comparação, todos os dados foram expressos em porcentagem.

Gráfico 1: Localização das questões dos livros PNLD 2015.

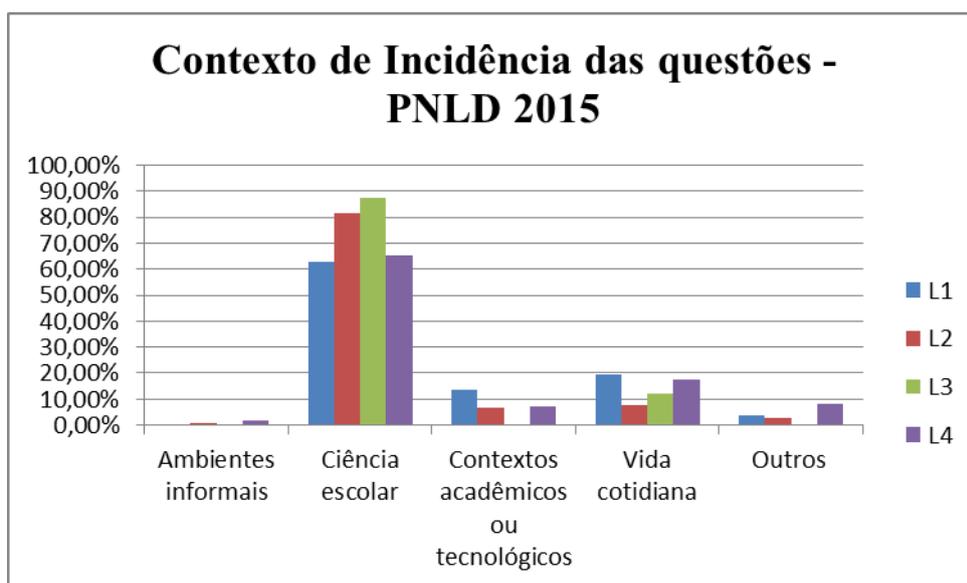


Fonte: a autora (2018)

O primeiro quesito a discutirmos é como estão localizadas essas questões. O gráfico 1 mostra que o item “final de seções” é o que apresenta uma maior porcentagem e o de menor é “título das seções” e também que os quatro livros se configuram de forma semelhante no que diz respeito à localização de questões. Observando o gráfico 1, percebemos um aspecto

predominante entre os quatro livros: os questionamentos estão predominantemente em finais de seções e subseções, ou seja, são aquelas que se situam ao final de alguma sequência de conteúdo. O único livro que apresenta praticamente a mesma quantidade localizada em quadros extras é o Livro 4 - 2015, que são questionamentos geralmente de curiosidade ou reflexão. Leite et al. (2012) já mencionavam que questões em finais de seções têm geralmente efeitos apenas de avaliação de aprendizagem através de exercícios rotineiros.

Gráfico 2: Contexto de incidência das questões nos quatro livros do PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

Ao comentarmos sobre o contexto de incidência das questões através dos dados representados no gráfico 2, percebemos também uma uniformidade na característica das questões, já que, nos quatro livros, as questões que envolvem ciência escolar ficam entre 60 e 90%, e em seguida as de vida cotidiana, que ficam entre cerca de 10 e 20%.

Podemos perceber, no gráfico 2, que questionamentos que envolvam vida cotidiana não ultrapassam 20% das apresentadas nos livros em estudo, isso ocorre mesmo já havendo muitas discussões no ensino de ciências sobre a necessidade de relacionar a vida cotidiana do aluno ao conteúdo científico, como é o caso do trabalho de Wartha, Silva e Bejarano (2013), no qual os autores mencionam a importância de questões de vida cotidiana em materiais didáticos, mas não sob forma de exemplificações e sim como problematização através de perguntas que não tenham a intenção de aprender somente o conceito. O LD que mais possui questões com essas características é o Livro 1, com 20%, e o que menos apresenta é o Livro 2.

Questões que exemplificam esse tipo são:

Livro 1: Com base nos gráficos a seguir (IBGE, 2000) debata sobre a problemática do destino do lixo brasileiro e aponte medidas para amenizar essa questão (SANTOS; MOL, 2013, p. 73);

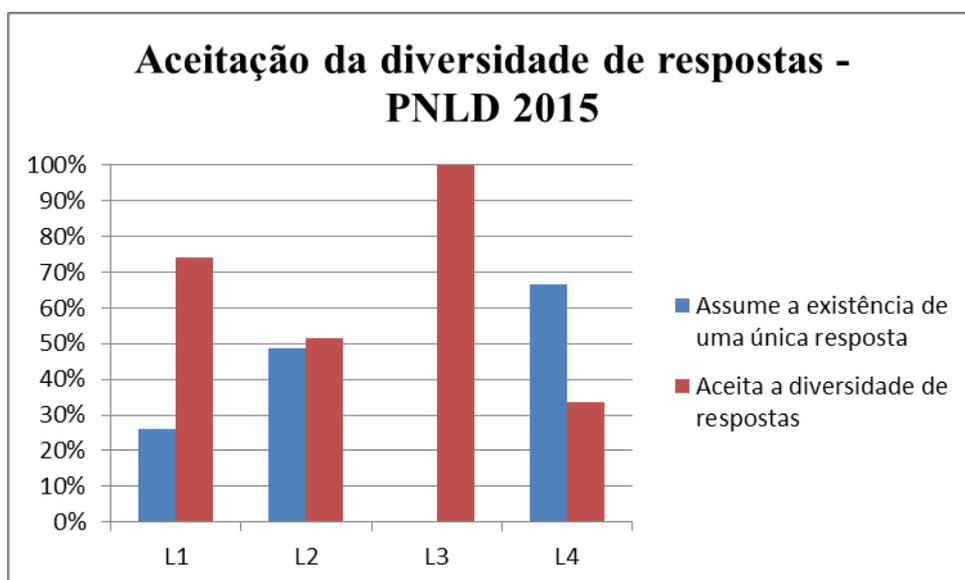
Livro 2: Por quais processos a água captada dos mananciais passa até chegar a nossa casa? (FONSECA, 2014, p. 64);

Livro 3: Quando adoçamos uma limonada, o açúcar adicionado é dissolvido na água. Para apressar o processo, agitamos a solução com uma colher. Será que a dissolução do açúcar ocorreria sem agitação? (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 125);

Livro 4: Você acha que pessoas deveriam mudar os hábitos alimentares e consumir mais alimentos crus? Justifique (ANTUNES, 2013, p. 77).

O contexto de incidência mais predominante ainda continua sendo a ciência escolar, que tem como saber de referência o científico. Os quatro livros têm proporções bem próximas, mas o Livro 3 se sobressai, com quase 90%, e só engloba questionamentos de ciência escolar e vida cotidiana. Esse perfil de destaque a esses dois contextos se assemelha com o encontrado por Leite et al. (2012) nos manuais de ciências de Portugal.

Gráfico 3: Perfil da aceitação da diversidade de resposta nos quatro livros do PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

Ao avaliarmos a aceitação de diversidade de respostas, o perfil se diferenciou de livro para livro: o Livro 1 tem por predominância questionamentos que aceitam a diversidade de respostas dos alunos, e o Livro 3 (figura 3) tem em sua totalidade essa característica;

imaginamos, assim, que o livro preza para que os alunos exponham com suas palavras as respostas, contribuindo dessa forma para a reflexão e a formação de opinião. Vieira e Vieira (2005) comentam que esse tipo de questão geralmente explicita um maior poder de desafios e resolução de problemas, podendo provocar níveis mais elevados de pensamento, sendo esse, portanto, um resultado positivo encontrado nos livros. O Livro 2 mescla proporcionalmente os dois tipos de questionamentos, e o Livro 4 possui predominantemente aqueles questionamentos mecânicos em que há apenas uma resposta correta.

Figura 3: Exemplo de questionamentos do livro 3 – PNLD 2015 – que aceitam a diversidade de resposta.

Questões para discussão

Q9. Se vocês deixarem o sistema $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ em repouso por mais tempo, o que esperam observar?

Q10. Se vocês deixarem o sistema $\text{CuSO}_4 + \text{aguarrás}$ em repouso por mais tempo, o que esperam observar?

Q11. Usem o modelo de partículas, levando em consideração o movimento e a interação entre as partículas, para tentar explicar a diferença entre o que foi observado e descrito em A23.

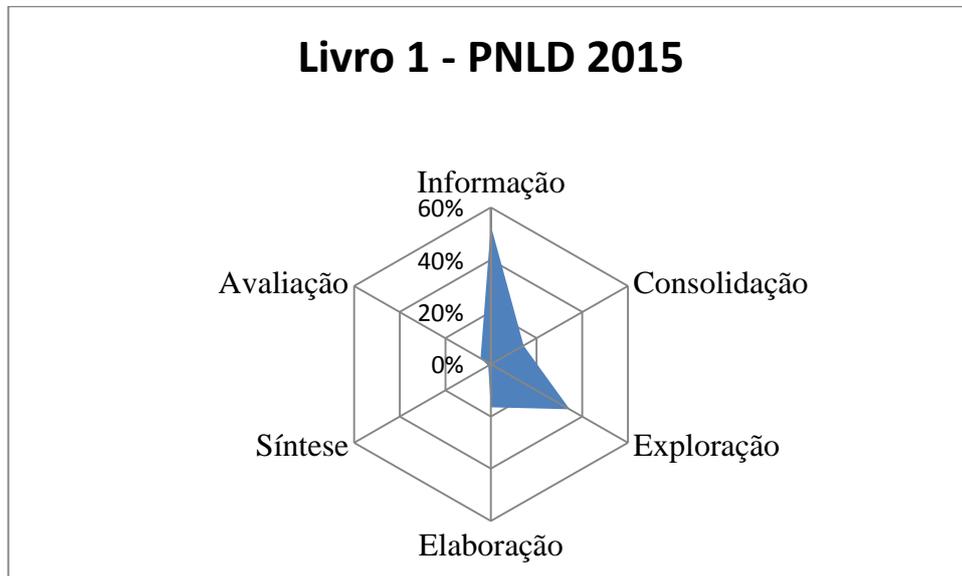
Q12. Se a água evaporar, ou se o sistema for aquecido de modo que provoque sua ebulição, o que esperam obter após a completa vaporização do líquido? Expliquem.

Q13. Suponham que vocês pesem, em conjunto mas sem misturar as substâncias, a massa de uma porção de açúcar e de um copo com água obtendo um valor $\{m_1\}$ correspondente ao conjunto açúcar + copo com água. Se vocês adicionarem quantidade igual de açúcar ao copo com água, agitarem e pesarem novamente o copo, obterão um novo valor $\{m_2\}$. A nova massa é maior, menor que a primeira ou igual a ela? Justifiquem a resposta.

Fonte: MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 126.

A segunda parte do estudo consistiu em utilizarmos indicadores de qualidade sugeridos por Neri-Souza (2006) para verificarmos a qualidade dos questionamentos nos livros didáticos do volume I. Para a realização dessa etapa, os questionamentos foram identificados e a eles atribuímos uma nota que podia ser zero (0), um (1) ou dois (2). São seis os indicadores: informação, consolidação, exploração, elaboração, síntese e avaliação. Cada questão recebia nota para cada um dos indicadores, e, ao final, somamos todas as notas e calculamos a porcentagem daquele indicador em relação a todas as questões do livro, construindo, assim, os gráficos.

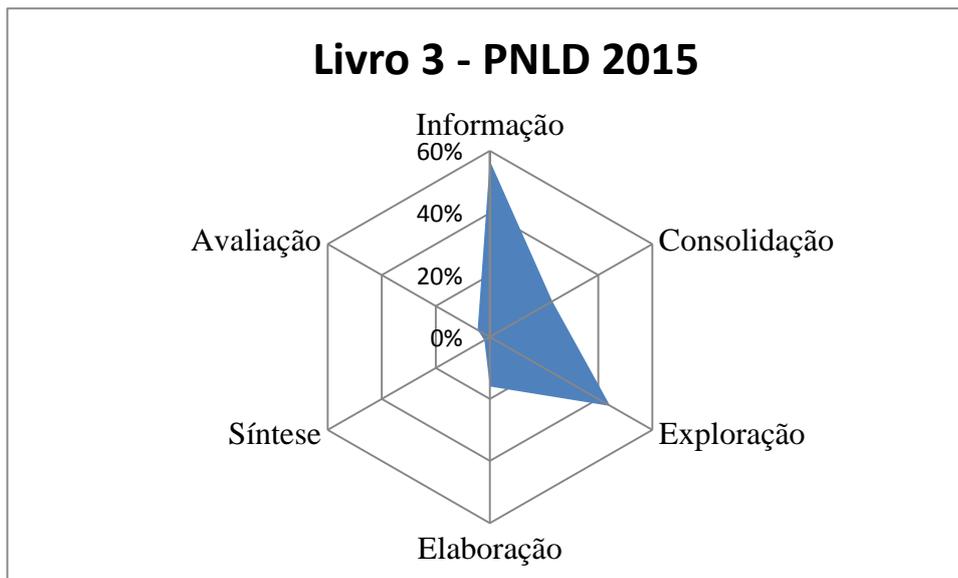
Gráfico 4: Perfil dos indicadores de qualidade no livro 1 - PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

O gráfico 4 nos mostra o perfil do Livro 1. Para o livro representar uma totalidade de questões de alta qualidade, ele teria de apresentar 100% em todos os indicadores, porém há apenas alguns indicadores que se destacam e outros que praticamente não aparecem. O indicador informação é o que mais está presente, seguido pelo de exploração, consolidação e elaboração, que apresentaram menos de 20%, e os de síntese e avaliação ficaram próximos de 0%. O gráfico 5, que representa o Livro 3, também apresenta resultados semelhantes aos do Livro 1. A diferença é que no Livro 3 há uma porcentagem maior de consolidação, por isso questões desse livro são proporcionalmente de uma qualidade melhor do que as do Livro 1.

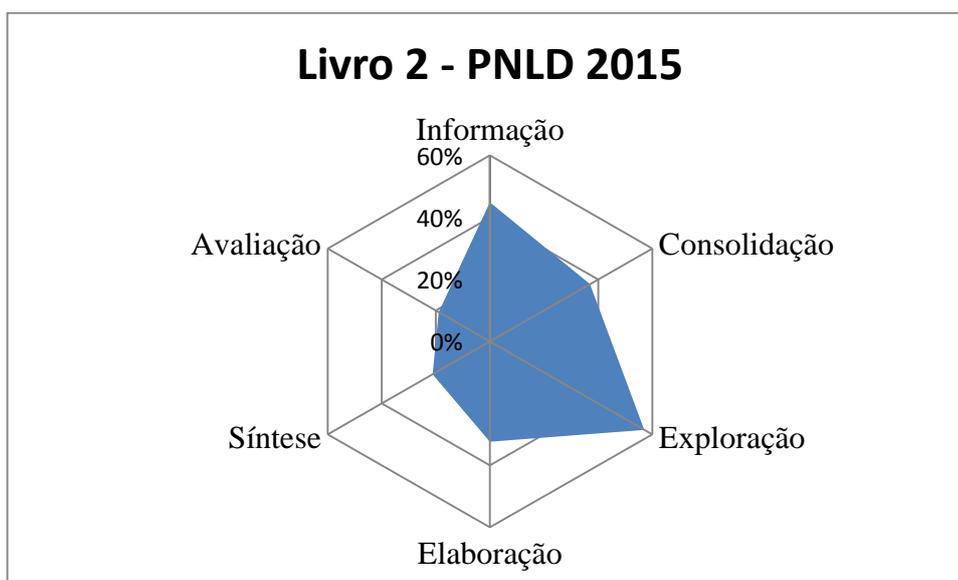
Gráfico 5: Perfil dos indicadores de qualidade no livro 3 - PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

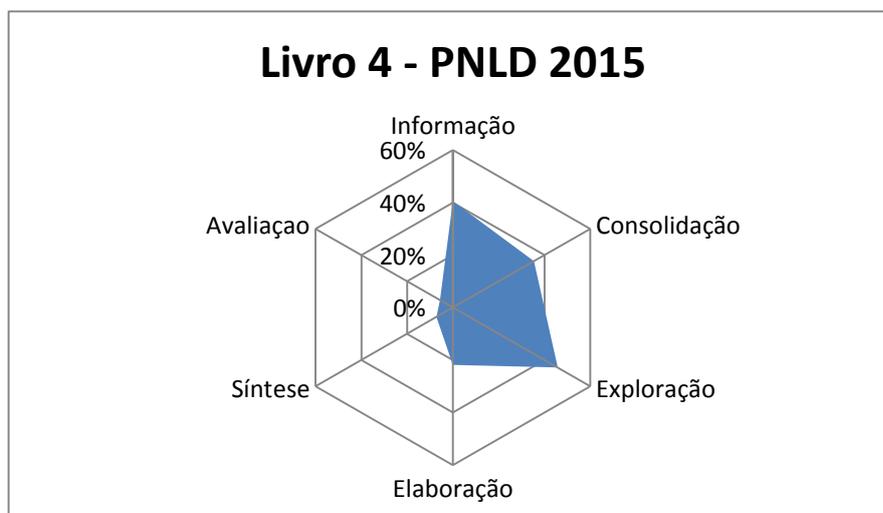
Os gráficos 6 e 7, que mostram, respectivamente, os Livros 2 e 4 se aproximam e são considerados de qualidade maior, quando são comparados aos Livros A e C, pois, além de explorarem de forma considerável os três primeiros indicadores, possuem quantidades mais expressivas dos indicadores elaboração, síntese e avaliação, principalmente o Livro 4, que possui os maiores índices, ficando como o livro que possui questionamentos de maior qualidade entre os quatro pesquisados.

Gráfico 6: Perfil dos indicadores de qualidade no livro 2 - PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

Gráfico 7: Perfil dos indicadores de qualidade no livro 4 - PNLD 2015.



Fonte: a autora (2018)

Essa característica comum em apresentar o indicador “informação” se deve ao fato de os livros apresentarem grande número de questões que perguntam algum assunto trivial, como exemplos, temos:

Livro 1: Qual a importância de diferenciar material de substância? (SANTOS; MOL, 2013, p. 53);

Livro 2: Por que alguns insetos podem andar sobre a água? (FONSECA, 2014, p. 245);

Livro 3: O que você pode constatar ao comparar os últimos subníveis preenchidos dos átomos Mg e Ca? (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 203);

Livro 4: Por que o modelo de Dalton é capaz de explicar as relações entre massas nas transformações? (ANTUNES, 2013, p. 90).

São, portanto, questões que receberam dois (2) apenas no indicador *informação* e zero (0) nos outros. Isso porque elas não são questões do tipo “Classifique as substâncias como simples ou composta; identifique os elementos estrôncio e rádio na tabela periódica”, essas são questões mecânicas que exigem uma baixa capacidade de pensamento do aluno, mas sem precisar refletir ou argumentar. Sendo assim, um ponto positivo é que as questões dos quatro livros são predominantemente de qualidade no que diz respeito ao item *informação*.

Questionamentos que apresentam *consolidação* são aqueles que possuem algum conceito dentro da questão, contribuindo, assim, para a reflexão do aluno. Como representação desse tipo de questão, temos:

Livro 1: A lei de Boyle fica muito clara quando lembramos o experimento com os êmbolos: se eu aumento a pressão, o volume do gás diminui. Mas essa lei vale para uma ação oposta? (SANTOS; MOL, 2013, p. 131);

Livro 2: Por que, segundo Dalton, as substâncias simples em necessariamente formadas por átomos isolados? (FONSECA, 2014, p. 101);

Livro 3: Sabendo que o sal de cozinha é solúvel em água e o óleo de cozinha não. O sal de cozinha é solúvel a temperatura ambiente? Justifique sua resposta baseando-se em alguma experiência que você já tenha vivenciado. (MORTIMER; MAHCADO, 2013, p. 53);

Livro 4: A química ocupa-se do estudo das propriedades e das transformações dos materiais. Explique o conhecimento químico envolvido nas seguintes situações (ANTUNES, 2013, p. 90).

O indicador exploração foi o segundo que mais esteve presente nos questionamentos. Isso ocorre porque muitos usam com frequência frases introdutórias, imagens, exemplos e até mesmo conceitos que de alguma forma exploram a fim de realizar a pergunta. Podemos ressaltar que os exemplos dados quando falamos do indicador informação são questões que não têm algo explorando, são perguntas mais diretas que receberam zero no quesito exploração. Já as questões a seguir, por outro lado, são exemplos de questões que receberam dois.

Livro 1: Que propriedade é utilizada para selecionar os materiais ao passar pelos separadores eletromagnéticos nas usinas de compostagem? (SANTOS; MOL, 2013, p. 73);

Livro 2: A tensão superficial dos líquidos depende diretamente de processos de interação entre moléculas, como ligação de hidrogênio, por exemplo. Qual das substâncias abaixo tem maior tensão superficial? [...] (FONSECA, 2014, p. 267);

Livro 3: Será que a química realmente contribui para envenenar as pessoas em nossa sociedade industrial? (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 17);

Livro 4: É cada vez maior o número de veículos abastecidos com etanol – combustível obtido da cana-de-açúcar, do milho, da beterraba ou da mandioca, por exemplo. Que tipos de problema o aumento da produção de etanol pode provocar em relação à preservação do meio ambiente e ao combate à fome? (ANTUNES, 2013, p. 19).

O indicador elaboração, visto mais nos Livros 2 e 4, recebe nota dois em questões que apresentam uma articulação, que representam; comparam, diferenciam; relacionam; enfocam; ilustram, têm características mais elaboradas, o que seria motivo para poucas questões

contemplá-lo, uma vez que elaborar questionamentos desse tipo já é mais difícil, assim como os que contemplam os indicadores síntese e avaliação, que foram raramente vistos.

Livro 2: Julgue a afirmação a seguir como verdadeira ou falsa, justificando sua posição. “Os modelos que os cientistas criam para ilustrar uma teoria representam um retrato macroscópico fiel do que foi observado microscopicamente” (FONSECA, 2014, p. 101). Esse é um exemplo de uma questão que traz uma informação enfocando e ilustrando, de forma a contribuir para que o aluno pense sobre ela, além de contemplar também o indicador “avaliação”, pois faz o estudante avaliar se a informação é verdadeira ou falsa e, mais que isso, justificar, ou seja, decidir e argumentar.

Outro exemplo do Livro 2 é este: *“Explique o que diz a lei das proporções volumétricas constante de Gay-Lussac. Qual a discrepância entre os experimentos de Gay-Lusac e as teorias de Dalton em relação à composição da água?”* (FONSECA, 2014, p. 114). Essa questão recebe 2 em todos os indicadores, exceto consolidação. Síntese pode ser bem vista aí quando a questão faz uma associação entre as duas teorias e exige capacidades de avaliação dos alunos para discutir a discrepância das duas.

O seguinte questionamento do livro 4 exemplifica uma questão de alto nível de qualidade quando contempla todos os indicadores: *“Para você a necessidade de uso de cilindros é explicada por não haver oxigênio na água ou há outra explicação? Caso haja oxigênio na água, como ele se apresenta? Justifique sua resposta”* (ANTUNES, 2013, p. 273). Questões desse tipo fazem várias reflexões, haja vista que, além de solicitarem uma informação trivial, fazem uso da exploração, ilustrando e enfocando argumentos e solicitando que o aluno avalie a situação e discuta a respeito dela. O questionamento da imagem 4 também serve de exemplo de alta qualidade, tendo sido retirado do livro 1; no Livro 3, a questão ilustrada na figura 5 também foi considerada de alto nível de qualidade.

Figura 4: Questionamento do Livro 1 PNLD 2015.

13. Os umidificantes são usados para proteger e reidratar a pele. Esses produtos contêm umectantes e emolientes, que aumentam o teor de água de diferentes formas. Os emolientes cobrem a pele com uma camada de material que é imiscível com a água, enquanto os umectantes adicionam água à pele, absorvendo vapor de água do ar. Com base no que você estudou no capítulo, procure explicar por que os umectantes interagem com a água e os emolientes não.

Fonte: SANTOS; MOL, 2013, p. 269.

Figura 5: Questionamento do livro 3 PNLD 2015.

E7. Em 1987, catadores encontraram, na cidade de Goiânia, uma cápsula dentro de um cilindro de metal de um aparelho hospitalar usado em tratamentos de radioterapia. Descobrendo o sinal que indicava a presença de material radioativo, eles abriram o cilindro e a cápsula. O dono do ferro-velho que comprou as peças, fascinado pela fosforescência do material encontrado – céσιο 137 –, espalhou esse material entre vizinhos e amigos, provocando um desastre radioativo de graves consequências. Com base nas informações do Texto 4 e em outras informações que você deverá pesquisar, responda:

- Que sinal indica presença de material radioativo?
- Se você encontrasse esse sinal em um dispositivo qualquer abandonado num ferro-velho, que providências deveria tomar?
- Supondo que você encontrasse um material sem nenhuma indicação de que fosse radioativo, que características desse material evidenciariam a sua radioatividade? Que providências você deveria tomar nesse caso?

Fonte: MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 16

Percebemos que os dois últimos questionamentos são maiores e recheados de informações, mas vale esclarecer que esse fator não está diretamente ligado à qualidade, pois questões menores também foram constatadas como sendo de alta qualidade, e muitas vezes as grandes como essas possuem apenas algum informe complementar, mas a essência da pergunta não é trivial, por exemplo.

Observando os quatro gráficos, podemos fazer uma análise total de que o gráfico 4 tem os seus dois maiores picos nos indicadores informação e exploração, mas também contemplam bem o indicador consolidação e, em torno de 20%, elaboração e menos que 20% os quesitos síntese e avaliação, porém de forma mais expressiva do que no gráfico 5. O gráfico 4 se assemelha ao 5, embora em uma quantidade um pouco maior. O gráfico 7 se assemelha ao 6 no

que diz respeito aos três primeiros indicadores e o de elaboração, contudo síntese e avaliação contemplam quase 0%, estando, assim, pouco expressivos. O gráfico 6 é o que apresenta um maior pico em elaboração, com isso o livro 2 consegue abranger – mais que os outros livros – quatro indicadores, fazendo com que, na nossa análise, ele apresente proporcionalmente mais questionamentos de alta qualidade.

Em linhas gerais dos gráficos, percebemos então que os questionamentos das quatro coleções de livros didáticos analisadas são predominantemente de baixa qualidade e contemplam o indicador *informação* como dominante, o que, segundo Neri-Souza (2006), nos leva a constatar que os questionamentos tendem a ser de confirmação, destacando altos níveis somente dos três primeiros indicadores (*Informação, consolidação e exploração*), o que indica questionamentos de níveis cognitivos baixos, os quais também terão uma menor tendência em promover as capacidades do pensamento crítico dos alunos.

5.2 Coleções do PNLD 2018, um comparativo com as coleções do PNLD 2015

As quatro coleções aprovadas no PNLD 2015 foram novamente aprovadas no PNLD 2018, todas passaram por edições e reformulações, algumas mais e outras menos; além disso, duas novas coleções conseguiram ser aprovadas, que foram as coleções dos organizadores Ciscato et al. (2016), e a outra chamada de “Vivá”, dos organizadores Novais e Antunes (2016). Como em 2018 essas são as novas coleções em vigor que estarão na sala de aula, resolvemos fazer um comparativo para verificar se ocorrem muitas mudanças na estrutura e, inclusive, na qualidade das questões e o quanto elas foram reformuladas.

A tabela 2, a seguir, mostra o quantitativo de questões, visando o quanto elas variaram de um PNLD para o outro. O LD1 é considerado o que foi mais amplamente editado, principalmente na parte de questionamentos, uma vez que alguns saíram e outros entraram, além de que uma seção que não havia na versão de 2015 foi adicionada, chamada “revisão para a prova”, a qual tinha entre 10 e 20 questionamentos em cada capítulo, o que acarretou, provavelmente, um aumento de 45 questionamentos na versão do PNLD 2018. O LD2 diminuiu a quantidade, sendo que houve questionamentos retirados, e a estrutura do livro também sofreu mudanças significativas, como a quantidade de capítulos – que foi de 19 para 11 –, além de que o livro se tornou mais compacto, e isso acarretou também a diminuição dos questionamentos.

O LD3 foi o que menos sofreu modificações: as questões das duas versões são praticamente as mesmas, algumas foram retiradas e outras acrescentadas; no final, o saldo foi de 21 questionamentos de diferença. No LD 4, por sua vez, houve uma diminuição de quase 100 questionamentos, o que era de se esperar, já que a quantidade de capítulos foi reduzida de 17 para 14.

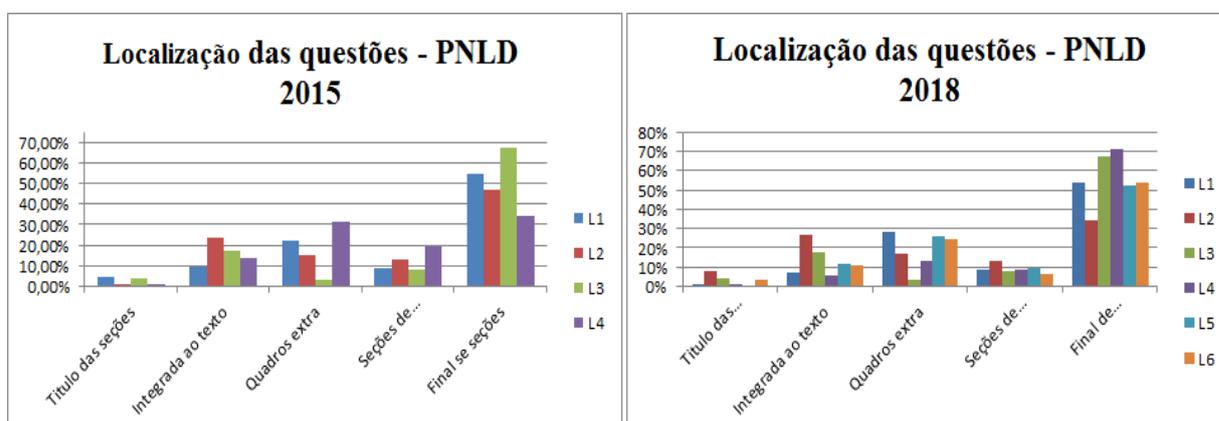
Tabela 2: Quantidade de questionamentos nas coleções de LD.

Livros	Quantidade de questionamentos no PNLD 2015	Quantidade de questionamentos no PNLD 2018
LD1	704	749
LD2	257	214
LD3	533	512
LD4	791	693
LD5	-	454
LD6	-	614

Fonte: A autora (2018).

Traçamos um perfil das coleções PNLD 2018 e comparamos com os resultados vistos no PNLD 2015, além de fazermos uma análise das duas novas coleções de modo a perceber se essas traziam alguma diferença. A primeira categoria que analisamos foi a *localização das questões* (gráfico 8), tendo percebido que as características se configuram da mesma forma, havendo a predominância de questões sempre no final de seções, mesmo nas novas coleções do PNLD 2018. Notamos que o L4 aumentou sua quantidade de questionamentos em quadros extras e integrados ao texto e diminuiu a quantidade ao final de seções e em seções experimentais. Esse foi o único livro em que percebemos diferenças consideráveis. As duas novas coleções L5 e L6 possuem um perfil próximo ao das outras coleções.

Gráfico 8: Localização das questões nos LD PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

Ao comentarmos sobre o contexto de incidência (gráfico 9) das questões através dos dados representados na figura 6, percebemos também uma uniformidade na característica das questões, já que em todos os livros – tanto os do PNLD 2015 como os de 2018 – os questionamentos que envolvem ciência escolar ficaram entre 60 e 90%, e em seguida os de vida cotidiana, que atinge no máximo 20%. Os dois livros novos são repletos de ciência escolar, com cerca de 80%, e de vida cotidiana, com uma incidência de menos de 10%.

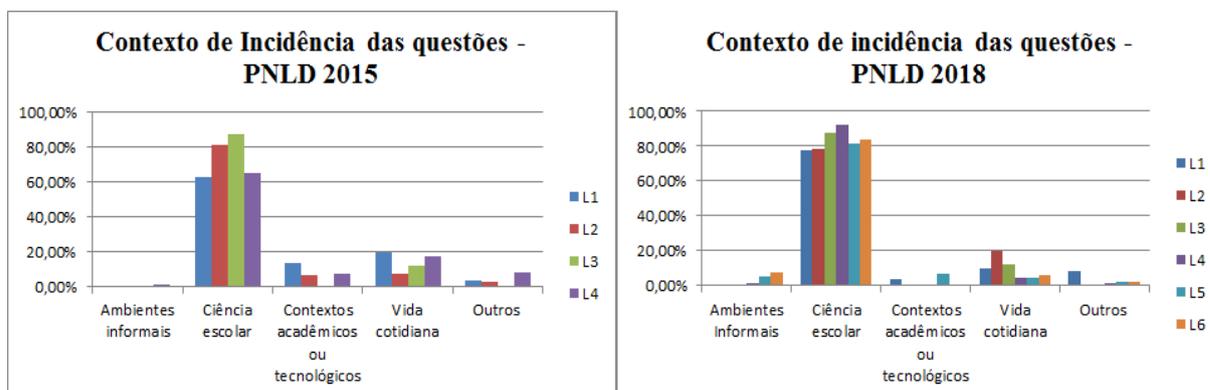
Caso o professor opte por livros que deem mais ênfase à vida cotidiana, o melhor livro nesse sentido, no PNLD 2015, era o Livro 1, conhecido como química cidadã, que ressaltava ter esse foco; no PNLD 2018, por sua vez, a proporção dessas questões sofreu um declínio e agora o L2 é considerado o que mais as possui, atingindo os 20%. O L1, em compensação, apresentou um aumento na subcategoria *outros* (política, religião, fatos históricos...).

Para efeito de comparação, trouxemos questões dos novos LD que tratam do contexto de incidência vida cotidiana e que perpassam por temáticas que também são vistas em outras coleções, como poluição e situações reais do dia a dia do aluno, principalmente voltadas para o termo água.

Livro 5: Explique com suas palavras o que é poluição e cite medidas que os cidadãos podem tomar para ajudar a diminuir o caso específico da poluição atmosférica (CISCATO et al., 2016, p. 142);

Livro 6: Imagine que alguém lhe pergunte se a água que você bebe em casa é pura. Que resposta você daria supondo que, antes de usá-la para beber, ela tenha sido retirada da torneira de um filtro de sua cozinha? (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p. 49).

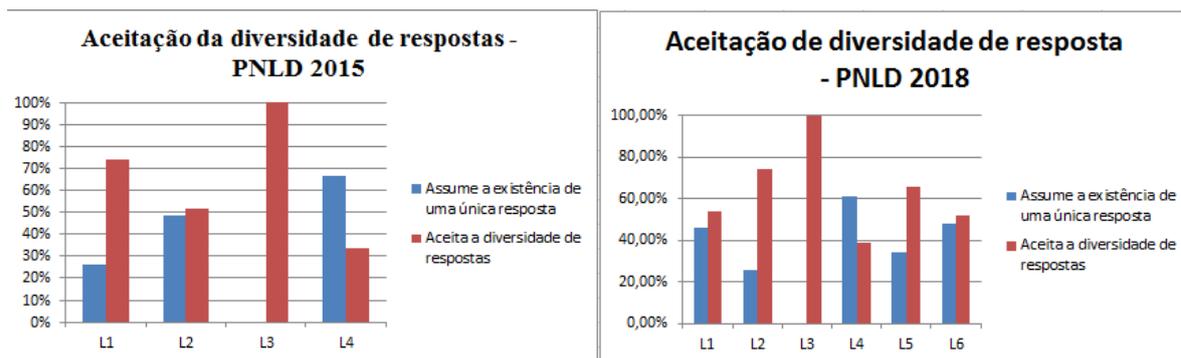
Gráfico 9: Localização das questões nos LD PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

Ao falarmos sobre a diversidade de respostas (gráfico 10), notamos que os LD 1 e 2 do PNLD 2018 sofreram modificações, uma vez que o L1 antes tinha predominantemente questões que aceitavam a diversidade de respostas, agora as duas subcategorias têm praticamente a mesma quantidade. No L2, por seu turno, ocorreu o inverso: antes ele tinha praticamente a mesma quantidade e agora a predominância é de questões que assumem a diversidade de respostas. O L3 permaneceu com a mesma característica, tendo somente questões abertas, as quais proporcionam a discussão, e as únicas que não seguem esse estilo são as de vestibulares/exames, porém não fazem parte deste estudo. O L4 se configura da mesma forma em 2015 e 2018, e, com relação aos novos livros, o L5 se assemelha ao L2-2018, enquanto o L6 se assemelha ao L1-2018.

Gráfico 10: Aceita a diversidade de resposta nos LD PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

No que diz respeito à análise dos indicadores de qualidade, vemos que houve, no Livro 1, de acordo com o gráfico 11, uma melhora considerável na qualidade; as questões passaram a ter mais os indicadores consolidação e elaboração, e o indicador avaliação também já aparece com quase 20% de presença se comparado agora ao livro 2, no gráfico 12, que tanto em 2015 como em 2018 apresentou essa característica, o que não foi visto em nenhum dos outros livros nem mesmo nas duas novas coleções. Visivelmente, já se percebiam, ao folhear o livro, as reformulações, o que mostra que os novos questionamentos estão mais bem reformulados, ou seja, a qualidade aumentou. No entanto, os três últimos indicadores (elaboração, síntese e avaliação) poderiam ser mais contemplados pelos autores, para assim elevar ainda mais a qualidade dos questionamentos.

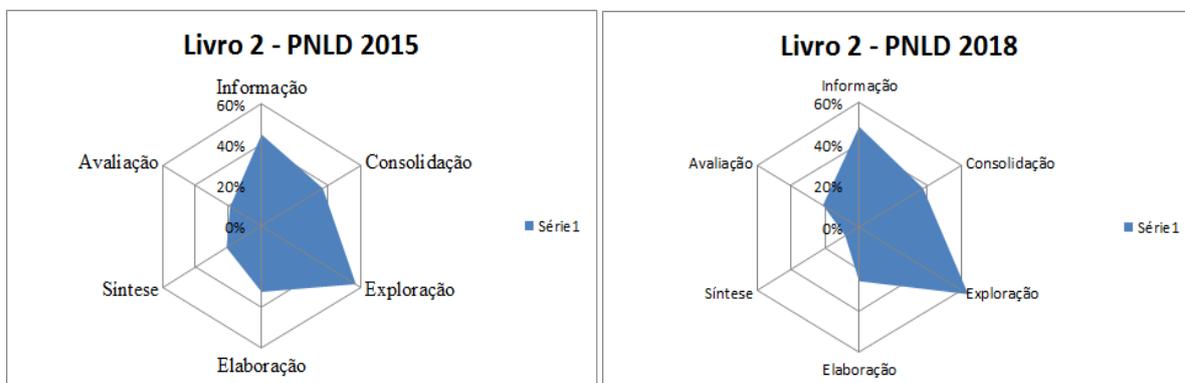
Gráfico 11: Gráficos comparativos do LD1 - PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

Os LDs 2 possuem gráficos similares, conforme o gráfico 12, apenas o indicador síntese sofreu modificações, estando menos presente nas coleções de 2018. As duas versões abordam em cerca de 50% de suas questões os indicadores informação, consolidação e exploração. Elaboração e avaliação, com cerca de 20%, tiveram um resultado maior que os outros LDs do PNLD 2015 e 2018 para esses indicadores, devido a isso podemos dizer que essa coleção apresenta questionamentos com um maior nível de qualidade. Isso nos indica que as questões que foram alteradas devem ter causado esse efeito, porque, como foram poucas, o livro apresenta predominantemente a mesma qualidade dos questionamentos.

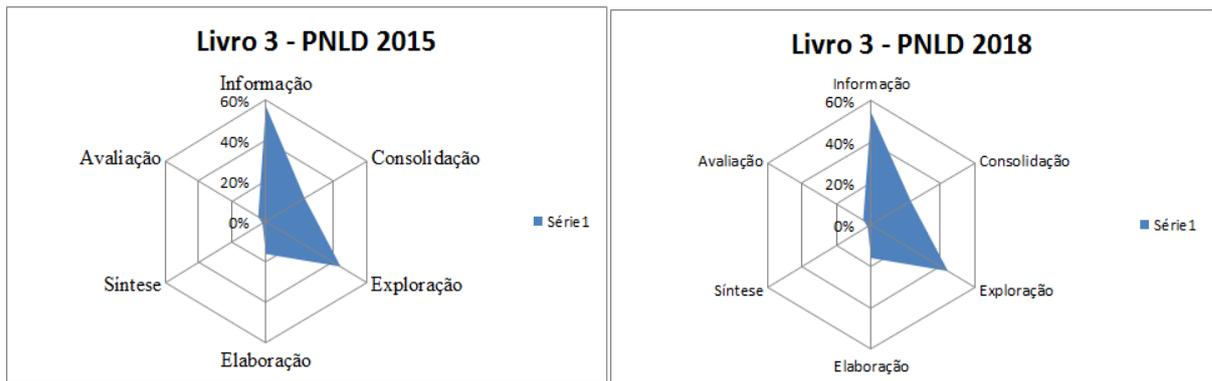
Gráfico 12: Gráficos comparativos do LD2 - PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

Os Livros 3 mantiveram as mesmas características do PNLD 2015 para o 2018, conforme o gráfico 13, até mesmo os recursos visuais e estruturais do livro foram pouco modificados. Desse modo, foi o que apresentou menos alterações, e isso é revelado também pelos seus gráficos, pois são basicamente os mesmos; as diferenças nos valores eram de décimos devido a uma ou outra questão diferente.

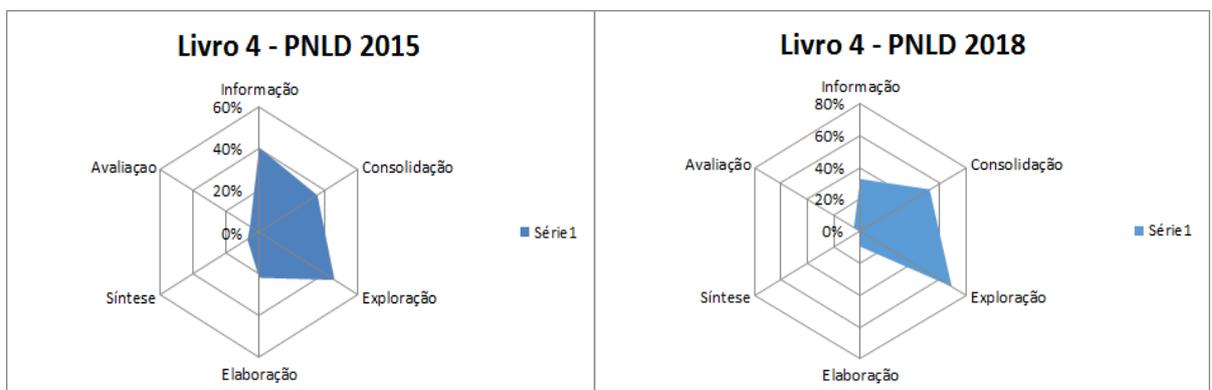
Gráfico 13: Gráficos comparativos do LD1 - PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

O Livro 4 no PNLD 2015, conforme o gráfico 14, apresentava cerca de 40% o indicador informação; em sua reformulação, esse índice baixou um pouco, assim como o elaboração. Já o indicador exploração foi para mais de 60%. As modificações ocorridas se devem novamente aos questionamentos que são inseridos e retirados. Porém, ainda se caracteriza também como um livro de questionamentos de baixa qualidade.

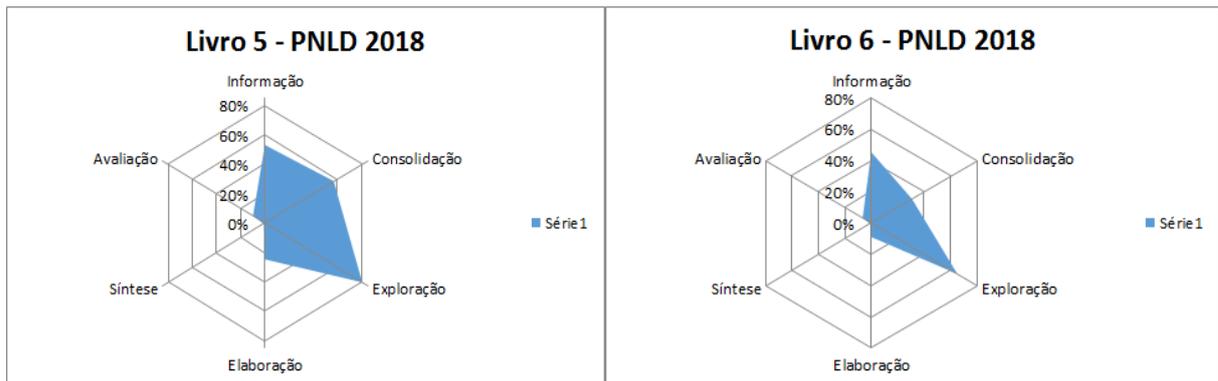
Gráfico 14: Gráficos comparativos do LD4 - PNLD 2015 e 2018.



Fonte: a autora (2018)

Dos novos livros adicionados, o LD5 apresenta questionamentos de uma qualidade mais elevada, aproximando-se aos de outras coleções, como a LD4-2015, haja vista que possui os três primeiros indicadores numa mesma proporção. Já o LD6, suas questões têm menos de 50% que exigem uma informação trivial, com pouca consolidação, o que configura questões de confirmação, ou seja, de caráter de memorização. Muitas vezes, nesses casos, a exploração vem só como textos de base, mas no final a informação é puramente de memorização, configurando esse livro com qualidade mais baixa que os outros.

Gráfico 15: Gráficos comparativos dos LD5 e LD6 - PNLD 2018.



Fonte: a autora (2018)

A respeito dos gráficos dos LDs tanto do PNLD 2015 como 2018, conforme o gráfico 15, percebemos que os questionamentos das coleções de livros didáticos analisadas são predominantemente de baixa qualidade. Isso nos mostra que, mesmo com as exigências de reformulação dos LD, os questionamentos e a forma como eles estão elaborados ainda não são uma preocupação dos editores/autores, visto que, geralmente, as questões permanecem as mesmas de uma edição para outra. É tanto que o nosso perfil de 2015 para 2018 não contém mudanças significativas. Através deste estudo, portanto, notamos que talvez seja a hora de olhar um pouco mais para a estratégia que mais está presente nos LD e que mais influencia na aula do professor e na formação do cidadão crítico, para a ocorrência de uma aprendizagem ativa. Sendo assim, aconselhamos o professor a cada vez mais estar nos questionamentos e sempre que possível reelaborá-los, melhorando assim sua qualidade.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Baseados no que diziam os documentos oficiais como o PCNEM, tínhamos a hipótese de que não serviria qualquer tipo de questionamento, como aqueles que treinam o aluno para respostas-padrão, mas, sim, aqueles questionamentos que promovem a capacidade de argumentar e de desenvolver um pensamento crítico. Nessas condições, imaginávamos que encontraríamos nos livros didáticos mais questionamentos de alta qualidade.

Para investigar a respeito disso, verificamos o perfil e analisamos a qualidade dos questionamentos presentes nos LD de química, PNLD 2015 e 2018, em torno dos capítulos apenas do volume I de cada coleção. Neste estudo, percebemos que uma das estratégias mais abundantes é de fato o questionamento e que se apresenta principalmente com baixa qualidade. Sendo assim, pouco contribui para, por exemplo, formar um ser reflexivo com autonomia intelectual e pensamento crítico.

Mesmo os livros didáticos passando por processos de avaliação, eles ainda possuem lacunas que precisam ser investigadas. Notamos, portanto, que nas modificações feitas de uma edição para outra do PNLD 2015 para PNLD 2018 a estratégia questionamento é pouco vislumbrada e, conseqüentemente, modificada; além disso, constatamos que a qualidade deles permanece baixa. Nesse contexto, é preciso que os editores e/ou autores tenham um olhar maior para suas obras e que possam melhorar, assim, a qualidade dos LDs, os quais são os mais utilizados nas escolas públicas brasileiras. Nosso estudo mostrou também a importância que tem o professor conhecer os LDs nos seus diversos ângulos, para que ele possa adaptar e melhorar aquilo que ainda não é suprido pelo LD.

Vimos que alguns indicadores se sobressaíram, o que nos mostra que as questões presentes no LD possuem uma variedade, desde as mais básicas até as mais elaboradas. Entretanto, verificamos que esses livros de química tendem a ter questões pouco elaboradas que tendem a um baixo nível cognitivo.

Todos os tipos de questionamentos são importantes no processo de construção do conhecimento da sala de aula, porém quanto maior a qualidade dessas questões maior a tendência em promover o pensamento crítico do aluno. Sugerimos então que, sendo essa uma das preocupações dos autores tanto dessa coleção como de outras coleções de livros didáticos,

eles se apoderem dos indicadores de qualidade para que isso os auxilie na elaboração das questões.

Com relação ao contexto de incidência das questões, essas podem abordar de forma mais ampla questões que envolvam vida cotidiana e não só os aspectos científicos, para que haja, dessa maneira, uma maior contextualização. Um ponto positivo observado foi o de que boa parte dos questionamentos aceita a diversidade de respostas, favorecendo, com efeito, a discussão e a promoção de capacidades do pensamento crítico.

Tendo o LD como um dos principais recursos utilizados em salas de aula e o fato de que, entre as estratégias contidas nele a mais utilizada pelo professor são os questionamentos, então faz-se necessário, também, esse tipo de investigação para que possamos cobrar dos autores e responsáveis melhorias na qualidade dos livros e que os professores também conheçam formas diferentes de avaliar os questionamentos contidos nesse instrumento de ensino.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista:** química, 1º ano – Ensino médio. 2ª edição, v. 1. São Paulo: Editora SM, 2013.

AMARAL, S. R. R. Políticas públicas para o livro didático a partir de 1990: o PNLD e a regulamentação das escolhas do professor. **Semana da Educação**. Londrina, p. 1091-1103, 2012.

AMARAL, L. C.; THOMAZ, E.; RAMOS, M. G. As perguntas dos estudantes: uma possibilidade de identificar a transição do conhecimento cotidiano para o científico. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Nov. de 2015.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

BARREIRO, C. Questionamento sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. v. 2, 2004.

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2015 Química**. Brasília: MEC, 2015

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL, G. M. P. C. A.; BRASIL, N. B. M. Análise dos questionamentos do professor em atividades fundamentadas em modelagem analógica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 16, n. 3, p. 825-850, dez. 2016.

CAMARGO, A. N. B. **A influência da pergunta do aluno na aprendizagem: o questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa**. 109f. Dissertação de Mestrado – Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto alegre, 2013.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 07, n. 2, dez. 2005.

CARVALHO, J. G. M.; RAMOS, M. G. As perguntas dos estudantes sobre reações químicas e os livros didáticos: uma análise comparativa e compreensiva. **Presente y futuro de la**

enseñanza de las ciências. Editores Membiela, P. Casado, N. cabreiros, M. I. Editora Separata. 2015.

CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. *Química: ensino médio.* v.1. São Paulo: Editora Moderna, 2016.

DOURADO, L.; LEITE, L. Questionamento em manuais escolares de ciências: que contributos para a aprendizagem baseada na resolução de problemas da ‘sustentabilidade na terra’? **XXI Congresso de Enciga.** p. 133-135, 2010.

FERNANDES, R. B. Q.; NERI-SOUZA, F. Análise das perguntas de física no Site “Seara da Ciência”. **Internet Latent corpus Journal.** v. 2, n. 2, 2012.

FERREIRA, A.; NERI-SOUZA, F. Integração curricular e questionamento em aulas de química. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil. 21 a 24 de jul. 2010.

FONSECA, M. R. M. **Química: ensino médio.** 1ª edição, v.1. São Paulo: Editora Ática, 2014.

FONSECA, M. R. M. **Química: ensino médio.** 2ª edição, v.1. São Paulo: Editora Ática, 2017.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Pedagogia da Pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FURTADO, A. G.; GAGNO, R. S. Políticas do livro didático e o mercado editorial. **IX congresso nacional de educação – EDUCERE III encontro sul-brasileiro de psicopedagogia,** PUCPR. 26 a 29 de Out. 2009.

GALLE, L. A. V.; CARVALHO, J. G. N.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. A pergunta na aprendizagem em Química: identificação de falhas conceituais na linguagem dos estudantes. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC.** Águas de Lindóia, SP. 24 a 27 de Nov. 2015.

GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: os interesses dos estudantes manifestados por meio de perguntas sobre a queima da vela. **Acta Scientiae.** v. 18, n. 2, p. 498-516, maio/ago. 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo. v. 35, n. 3, p. 20-29, Mai./Jun. 1995.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas e de perguntas com respostas. **Investigações em Ensino de Ciências.** v. 16(1), p. 161-175, 2011.

LEITE, L.; DOURADO, L.; MORGADO, S.; VILAÇA, S.; VASCONCELOS, C.; PEDROSA, M. A.; AFONSO, A. S. Questionamento em manuais escolares de ciências: desenvolvimento e validação de uma grelha de análise. **Educar em Revista**. p. 127-143, abr./jun. 2012.

LIRA, L. T. O. **A formulação de perguntas em aulas de ciências: almejando a alfabetização científica dos alunos do ensino fundamental de uma escola pública**. 144f. Dissertação - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

LISBOA, J. C. F.; BRUNI, A. T.; NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M.; OKI, V. L. M. Ser protagonista: química, 1º ano – Ensino médio. 3ª edição, v. 1. São Paulo: Editora SM, 2016.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao ensino secundário. **Em Aberto**. Brasília, ano 7, n. 40, out./dez, 1988.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química: ensino médio. 2ª edição, v. 1. São Paulo: Editora Scipione, 2014.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química: ensino médio. 3ª edição, v. 1. São Paulo: Editora Scipione, 2017.

MELO, L. M.; LIRA, M. R.; TEIXEIRA, F. M. Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo? **V Colóquio Internacional Paulo Freire** – Recife, 19 a 22-set. 2005.

NERI-SOUZA, F. **Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior**. 815f. Dissertação - Universidade de Aveiro. 2006.

NERI-SOUZA, F. Questionamento activo na promoção da aprendizagem activa. **VII Encontro nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Florianópolis, 8 de nov. 2009.

NERI-SOUZA, F.; MOREIRA, A. Perfis de Questionamento em Contextos de aprendizagem Online. **Revista Ibero-americana de Informática Educativa**. n. 12, p. 15-25, Jul-Dez. 2010.

NETO, J. M.; FRANCALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Revista Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

NOVAIS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. Química: ensino médio. 1ª edição, v. 1. Curitiba: Editora Positivo, 2016.

PALMA, C.; LEITE, L. Formulações de Questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo realizado com alunos do 8º ano de escolaridade. **Congreso Internacional PBL 006 ABP da Pontificia Universidad Católica del Perú y la Rede Panamericana para el aprendizaje basado em problemas**. 2006

PINTO, L. V. A. R. **A pergunta na aprendizagem em Química: a percepção de teóricos, professores e estudantes do Ensino Médio**. 77f. Dissertação - Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

PIRES, J. M. R.; NERI-SOUZA, F. Atividades práticas laboratoriais, aprendizagem entre pares e questionamento: elementos integradores na educação em química? **IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias**. Girona, p. 9-12, set. 2013.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. O ciclo dialético questionamento argumentação comunicação em uma proposta de estudo das questões energéticas na sala de aula de física. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008.

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. n. 16(1), p. 109-116. 2003.

RODRIGUES, M. A. F. M.; DIAS, E. M.; NERI-SOUZA, F. Aprendizagem por pares e questionamento na iniciação e revisão do tema ácido/base em contexto CTS. **Indagatio Didactica**. v. 8(1), jul. 2016.

ROSA, M. A.; SANTOS, J. V. A. O uso do livro didático nas aulas de ciências: alguns apontamentos com base em textos da área. **VI Encontro regional sul de ensino de biologia (EREBIO – Sul)**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 22 a 24 de Maio 2013.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. A importância do livro didático. **Candombá – Revista Virtual**. v. 7, n. 1, p. 20-33, jan. – dez. 2011.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Química Cidadã: ensino médio**. 2ª edição, v. 1. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Química Cidadã: ensino médio**. 3ª edição, v. 1. São Paulo: Editora AJS, 2016.

SCHEIN, Z. P.; COELHO, S. M. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Cad. Bras. Ens. Fís**. v. 23, n. 1, p. 68-92, abr. 2006.

SILVA, H. S.; LOPES, J. P. O questionamento eficaz na sala de aula: procedimentos e estratégias. **Revista Eletrônica de Educação e Psicologia**. n. 5, p. 1-17, 2015.

SOUZA, C. C.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. As perguntas dos estudantes sobre a combustão da vela: um estudo da complexificação do conhecimento. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Nov. de 2015.

SOUZA, N. D.; NERI-SOUZA, F. Questionamento, argumentação e explicação dos estudantes no ensino de enfermagem. **3º Congresso Ibero-Americano Investigação Qualitativa em Saúde - Investigación Cualitativa en Salud**. v. 2, 2014.

SPECHT, C. C.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. A importância da pergunta dos aprendentes no ensino e na aprendizagem em Ciências. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Nov. 2015.

SPECHT, C. C.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. Estudo das perguntas de professores e estudantes em aulas de química. **Revista Thema**. v. 14, n.1, p. 255-242, 2017.

TORRES, J.; ALMEIDA, A.; VASCONCELOS, C. Questionamento em manuais escolares: um estudo no âmbito das Ciências Naturais. **Ciênc. Educ.** Bauru. v. 21, n. 3, p. 655-671, 2015.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. T. A formação inicial de professores e a Didáctica das Ciências como contexto de utilização do questionamento orientado para a promoção de capacidades de pensamento crítico. **Revista Portuguesa de Educação**. 16, p. 231-252, 2003.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. **Estratégias de ensino/aprendizagem**. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

VOSGERAU, D. S. A.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Rev. Diálogo Educ.** Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**. v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

YAMASHITA, M.; JUNIOR, W. E. F.; FRANCISCO, W. Elaboração de perguntas como estratégia leitora: contribuições à formação docente inicial em química a partir de ações em um programa brasileiro de iniciação à docência. **IX congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias**. p. 3753-3757, 2013.

ANEXO A: Modelo da ficha utilizada para apresentação dos indicadores de qualidade

Livro:						
Total de questões						
Número do Capítulo:	Notas dos Indicadores					
Número da Questão	Informação	Consolidação	Exploração	Elaboração	Síntese	Avaliação
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10...						

Fonte: a autora (2018)