

Uma visão da qualidade dos questionamentos dos livros didáticos de química aprovados no PNLD 2015 e 2018 através de indicadores

A vision of the quality of the questionnaires of chemistry textbooks approved in PNLD 2015 and 2018 through indicators

Daniela Santos de Jesus¹

¹Universidade Federal de Sergipe

¹dane.olhinhos@hotmail.com

Danielle Guimarães

Universidade Federal de Sergipe

da-niiguimaraes@hotmail.com

Edson José Wartha

ejwartha@gmail.com

Resumo

Este estudo tem o objetivo de analisar a qualidade dos questionamentos presentes nos livros didáticos de química aprovados no PNLD de 2015 e 2018. Apenas o volume I é analisado. Para a análise de qualidade dos questionamentos, fundamentamo-nos em indicadores de qualidade de Neri-Souza (2006), a saber: *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, e quanto mais presentes estão os indicadores maior é a qualidade do questionamento. Os resultados mostram que os livros didáticos de química apresentam predominantemente questionamentos de baixa qualidade. E, na comparação entre as coleções do PNLD 2015 e 2018, foi verificado que os questionamentos não sofreram grandes modificações, apresentando, assim, perfis muito próximos.

Palavras-chave: Indicadores de qualidade, questionamento, ensino de química.

This study aims to analyze the quality of the questions presented in the chemistry textbooks approved in the PNLD of 2015 and 2018. Only volume I is analyzed. In order to analyze the quality of the questions, we are based on Neri-Souza (2006) quality indicators, which are: *information, consolidation, exploration, elaboration, synthesis and evaluation*, which indicate the quality of the questions, showing when a question tends to have confirmation or transformation character, the more present the indicators the greater the quality of the questioning. The results show that the textbooks of chemistry have predominantly low quality questioning. 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: Indicators of quality, questioning, teaching of chemistry.

INTRODUÇÃO

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. Logo, 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 e 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).

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 fazê-las (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).

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”. Estes, segundo o autor, servem como um possível parâmetro para atribuir qualidade a questionamentos (NERI-SOUZA, 2006).

A partir das orientações de documentos oficiais como o PCNEM, que colocam 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 analisar a qualidade dos questionamentos presentes nos Livros Didáticos (LD) de química (PNLD 2015 e 2018) em torno dos capítulos do volume I de cada coleção. Para isso, identificamos e quantificamos os questionamentos e

analisamos a qualidade dos questionamentos, através dos indicadores de Neri-Souza (2006), conforme será demonstrado.

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como uma análise documental, tendo como instrumentos de pesquisa os livros didáticos de química inseridos no PNLD 2015 e 2018. Objetivamos verificar se os questionamentos presentes nas seções e/ou nos capítulos dos livros possuem baixa ou elevada qualidade, de acordo com os indicadores usados por Neri-Souza (2006), a fim de sugerir qual/quais livro/s quantitativamente possui/possuem mais questionamentos de alta qualidade.

Optamos por analisar a coleção que se encontrava na sala de aula nos anos anteriores (*PNLD 2015 – 4 coleções*) e aquela que entrou em vigor no ano de 2018 (*PNLD 2018 – 6 coleções*), conforme o quadro 1. 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 supomos que os outros volumes apresentam características similares.

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.	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 Machado. Editora Scipione, ano de 2014.	LD3 – 2015 	Manteve os organizadores e a editora. Nova edição 2017.	LD3 – 2018 
Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por edições SM. Tem como editor responsável Murilo Tissoni Antunes. Edição 2013.	LD4 – 2015 	Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por edições SM. Tem como editores responsáveis Lisboa, Bruni, Nery, Liegel e Aoki. Edição 2016.	LD4 – 2018 
-	-	Livro da Editora Moderna, tem como organizadores Ciscato, Pereira, Chemello e Proti. 1ª edição, São Paulo, 2016.	LD5 – 2018 
-	-	Coleção da Editora Positivo, tem como organizadores Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes. 1ª edição, Curitiba, 2016.	LD6 – 2018 

Quadro 1. Informações descritivas dos livros analisados.

Fonte: Elaboração dos autores.

Estipulamos que as questões de vestibulares/exames/provas não seriam analisadas, pois elas não eram elaboradas pelo autor, assim como aquelas com formatos do tipo “Vamos começar?” ou “Você entendeu?”. Perguntas como essas são comuns nos LD, no entanto não serão objeto do nosso estudo; já o restante dos questionamentos foi enumerado, capítulo por capítulo, na ordem apresentada no livro.

A análise é feita com o uso de indicadores de qualidade ilustrados no quadro 2, que são 6 (seis). A cada questionamento atribuímos uma nota para cada indicador, podendo ser 0, 1 ou 2, sendo os valores 0 e 2 os extremos, e o valor 1 é dado quando ocorre um intermédio ou seja, o indicador está presente, porém não está sendo bem contemplado. Os valores foram, dessa forma, sendo atribuídos para todos os questionamentos analisados, gerando, assim, uma visão da qualidade das questões nos LD PNLD 2015 e 2018. Logo, se uma questão recebe nota 2 em todos os indicadores, significa ser de alta qualidade; se recebe 0, significa ser totalmente de baixa qualidade.

Indicadores	Descrição
Informação	0 → Requer uma informação básica ligada somente a conteúdos específicos de ciências (Química). 2 → Requer uma informação complexa, não trivial.
Consolidação	0 → Há pouca ou nenhuma busca de confirmação e consolidação. <i>Como apareceram e como foram descobertas “essas” chuvas ácidas?</i> 2 → Procura consolidação de conteúdos relevantes.
Exploração	0 → Há pouco ou nenhum sentido de exploração na pergunta. <i>Que substância contém o esticador na parte inferior?</i> 2 → Explora em busca de compreensão.
Elaboração	0 → Não há elaboração. 2 → Há um forte “grau” de elaboração. 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.
Síntese	0 → Não há síntese. 2 → Há síntese de ideias. 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; válida.
Avaliação	0 → Não faz avaliação. 2 → Faz ou procura uma avaliação relevante. A pergunta reavalia, estima, escolhe, avalia; compara; interpreta; julga; justifica; estrutura; apoia.

Quadro 2. Indicadores de qualidade adaptado com base em Neri-Souza (2006).

Fonte: Elaboração dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

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 ocorreram muitas mudanças na estrutura e, inclusive, na qualidade das questões e o quanto elas foram reformuladas.

O quadro 3, 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, por sua vez, 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 seu turno, 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.

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

Quadro 3. Quantidade de questionamentos nas coleções de LD.

Fonte: Elaboração dos autores.

Segundo Neri-Souza (2006), as perguntas tanto de baixo como de alto nível cognitivo são importantes no processo de ensino-aprendizagem, muitas vezes para se atingir níveis maiores passamos por níveis mais baixos. Porém, com a ideia de defender uma aprendizagem ativa que desenvolva o pensamento crítico do aluno, quanto mais trabalhamos questões de qualidade maior a tendência de o aluno aumentar suas habilidades. Em virtude disso, utilizamos os indicadores de qualidade para verificar o panorama da qualidade dos questionamentos que estão presentes nos Livros Didáticos.

No que diz respeito à análise dos indicadores de qualidade, vemos que houve, no Livro 1 (imagem 1), 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 2, 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, já que, de acordo com Neri-Souza (2006), quanto mais indicadores contemplados nos questionamentos maior a sua qualidade. Porém, vale frisar que o estudioso já mencionava que os três últimos indicadores possuíam um maior grau de dificuldade de

serem incrementados nas questões, e isso é visto também na elaboração dos questionamentos dos LD do PNLD 2015 e 2018.



Imagem 1: Gráficos comparativos do LD1 - PNLD 2015 e 2018.

Fonte: Elaboração dos autores.

Os LDs 2 possuem gráficos similares, conforme a imagem 2, apenas o indicador síntese sofreu modificações, estando menos presente nas coleções de 2018, enquanto os outros indicadores permaneceram praticamente iguais. 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. Os LDs 3 mantiveram as mesmas características do PNLD 2015 para o 2018, conforme a imagem 3.

Imagem 2: Gráficos comparativos do LD2 - PNLD 2015 e 2018.

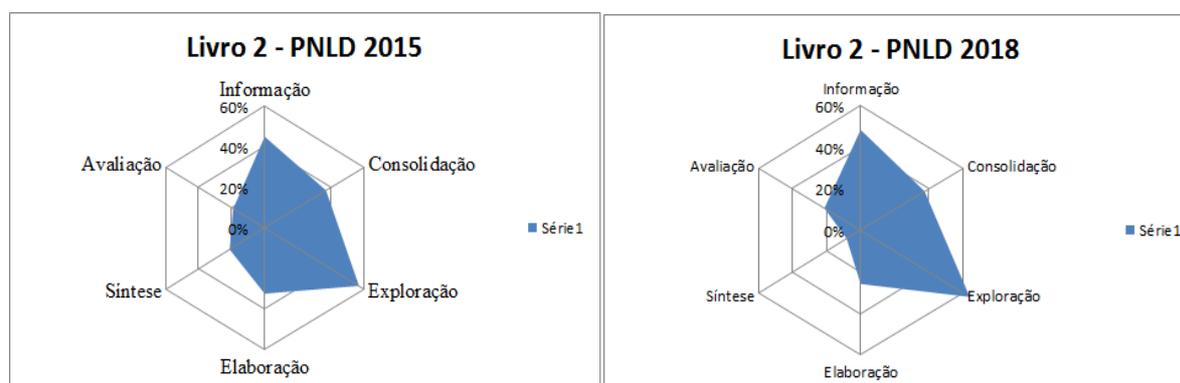


Imagem 2: Gráficos comparativos do LD2 - PNLD 2015 e 2018.

Fonte: Elaboração dos autores.

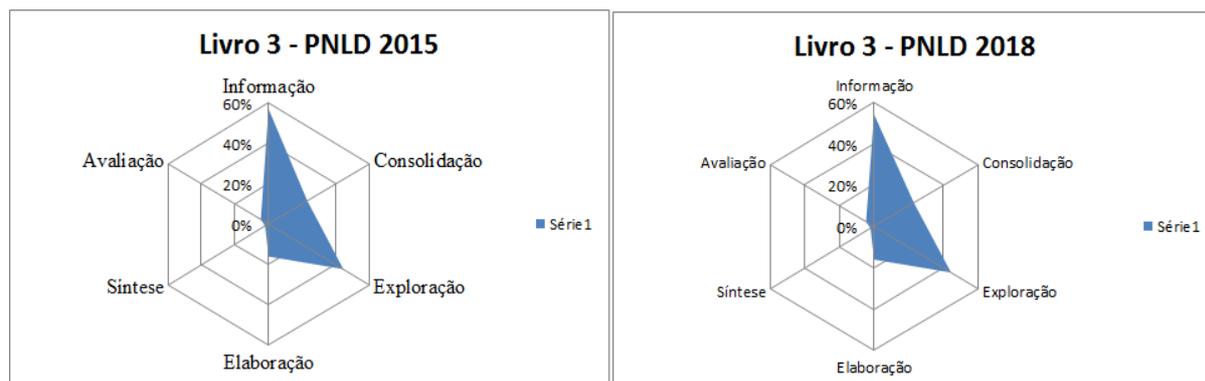


Imagem 3: Gráficos comparativos do LD1 - PNLD 2015 e 2018.

Fonte: Elaboração dos autores.

O LD 4 no PNLD 2015, conforme a imagem 4, 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.

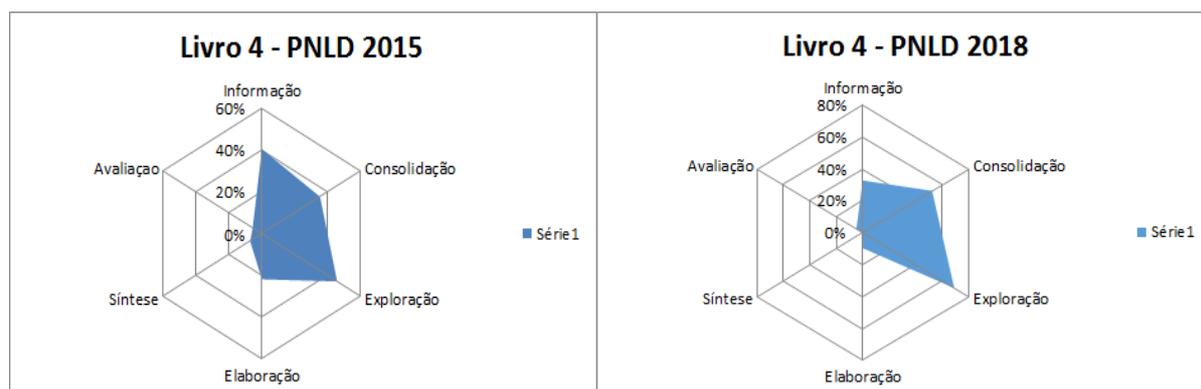


Imagem 4: Gráficos comparativos do LD4 - PNLD 2015 e 2018.

Fonte: Elaboração dos autores.

Dos novos livros adicionados em 2018, imagem 5, o LD5 apresenta questionamentos de uma qualidade semelhante à de outras coleções já mencionadas, haja vista que possui os três primeiros indicadores numa mesma proporção. Já o LD6, por sua vez, 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.

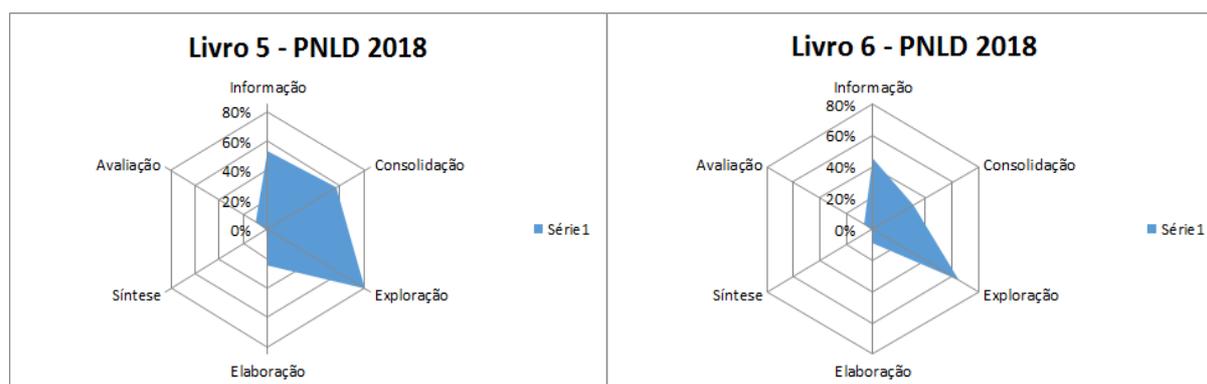


Imagem 5: Gráficos comparativos dos LD5 e LD6 - PNLD 2018.

Fonte: Elaboração dos autores.

A respeito dos gráficos dos LDs tanto do PNLD 2015 como 2018, conforme o gráfico 5, 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.

No entanto, encontram-se nos livros alguns questionamentos que são de alta qualidade. Sobre isso Neri-Souza (2006) comenta que é comum termos uma combinação de perguntas de alto e baixo nível cognitivo de acordo com as necessidades dos alunos e dos professores, mas devemos estar sempre em busca da construção de perguntas com maior qualidade, para que assim aumentemos o nível cognitivo dos alunos. Nos LD analisados, podemos utilizar as questões de alta qualidade para nos espelhar para a construção de outras, principalmente observando-se o papel do professor de complementar e mediar suas aulas com algo que vá além do LD.

Um exemplo de um questionamento de alta qualidade que recebeu 2 para todos os indicadores é este: “*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. Os questionamentos das imagens 6 e 7 também servem de exemplo de alta qualidade, tendo sido retirados do livro 1 e 3, respectivamente.

Imagem 6: 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.

Imagem 6: Questionamento do livro 1 PNLD 2015.

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

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. Desconhecendo 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 – césio 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?

Imagem 7: Questionamento do livro 3 PNLD 2015.

Fonte: MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 16.

Por meio 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 olhar para os questionamentos utilizados e, sempre que possível, reelaborá-los, melhorando assim sua qualidade. Se pensarmos como Neri-Souza (2006), que dizia que a pergunta é uma parte crucial do nosso pensamento e que, quando aprendemos a elaborá-las com qualidade, é sinal de que também estamos pensando com qualidade, então o professor tem um papel fundamental na preparação dos alunos, uma vez que, se o professor pergunta com qualidade, há uma tendência de os alunos também perguntarem.

Ressaltamos, por fim, que Mól e Neri-Sousa (2014) fizeram um estudo parecido com o nosso, porém usando outros indícios. Para tanto, analisaram o LD da coleção Química Cidadã, que é o nosso livro 1, e o resultado a que chegaram é que os questionamentos são de níveis cognitivos médio-baixo, o que dá respaldo para o nosso resultado encontrado.

CONCLUSÕES

Baseados no que dizem 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, mas, em nossa investigação, percebemos que o questionamento é a estratégia mais abundante no livro didático, porém apresentando principalmente uma baixa qualidade. Sendo assim, isso pouco contribui para, por exemplo, formar um ser reflexivo com autonomia intelectual e pensamento crítico.

Consideramos de importância a presença de todas as questões e a qualidade diferente delas. Entretanto, verificamos que esses livros de química tendem a ter questões pouco elaboradas e de um baixo nível cognitivo e que o aumento de questionamentos de alta qualidade contribuiria ainda mais para aumentar o nível cognitivo dos alunos.

Por conseguinte, ressaltamos que 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

CARVALHO, J. G. M.; RAMOS, M. G. As perguntas dos estudantes sobre reações químicas e os livros didáticos: uma análise comparativa e compreensiva. In: MEMBIELA, P.; CASADO, N.; CABREIROS (Ed.). **Presente y futuro de la enseñanza de las ciencias**. 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.

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**. 1. ed., v. 1. São Paulo: Editora Ática, 2014.

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

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

MÓL, G. S.; NERI-SOUZA, F. É possível estimular o pensamento crítico através de perguntas de um livro didático de química? In: VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; SÁ-CHAVES, I.; MACHADO, C. **Pensamento crítico na educação**: perspectivas atuais no panorama internacional. Universidade de Aveiro. ISBN: 978-972-789-424-6, 2014, p. 217-234.

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. 2. ed., v. 1. São Paulo: Editora Scipione, 2014.

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

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

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

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

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