

# Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de química da 1ª série do ensino médio

## RESUMO

**Larissa Dorigon**

[larissa\\_dorigon@hotmail.com](mailto:larissa_dorigon@hotmail.com)

0000-0002-4869-5169

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná.

**Diullye Miola**

[diullyemiola@gmail.com](mailto:diullyemiola@gmail.com)

0000-0001-8871-6238

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná.

**Marco Antonio Batista Carvalho**

[marcoab\\_carvalho@yahoo.com.br](mailto:marcoab_carvalho@yahoo.com.br)

0000-0002-6811-2661

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná.

**Lourdes Aparecida Della Justina**

[lourdesjustina@gmail.com](mailto:lourdesjustina@gmail.com)

0000-0001-6013-7234

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná.

**Rosana Franzen Leite**

[rosanafranzenteite@gmail.com](mailto:rosanafranzenteite@gmail.com)

0000-0002-0471-337X

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná.

Apresentamos neste artigo alguns elementos da epistemologia de Gaston Bachelard como o de Perfil Epistemológico para a discussão de aspectos relativos ao ensino de Química. Nosso objetivo foi propor um modelo de Perfil Epistemológico para o conceito de transformações, a partir dos livros didáticos de química da primeira série do ensino médio aprovados no Programa Nacional de Livros Didáticos - PNLD de 2018. Portanto, a partir da leitura flutuante dos capítulos selecionados, verificamos a quantidade e o contexto que o descritor “transformação” foi utilizado. Realizamos uma classificação em regiões predeterminadas e propusemos um perfil epistemológico do conceito para cada livro investigado. Observamos que em todas as obras investigadas a região do perfil epistemológico de maior destaque foi a do racionalismo clássico, quando comparado com as demais, podendo ser decorrente da tentativa de despertar reflexões, de modo que os estudantes desenvolvam o espírito científico partindo de suas ideias já existentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gaston Bachelard. Ensino de química. Epistemologia.

## INTRODUÇÃO

Entendemos que o estudo das transformações, em especial as transformações químicas, é essencial, uma vez que contribui para o entendimento de outros assuntos estudados na disciplina de química como reações, estudo da matéria e das substâncias, entre outras. Entretanto, esse saber é imprescindível também para a compreensão dos impactos no meio ambiente, causados pelas transformações que ocorrem em lixos, em indústrias e, em inúmeras outras situações corriqueiras. Além disso, “Compreender a ocorrência e os mecanismos das transformações químicas permite ainda o entendimento de muitos processos que ocorrem diariamente em nossas vidas, como [...], a ação de medicamentos, o cozimento de alimentos, entre tantos outros exemplos” (ROSA & SCHNETZLER, 1998, p. 31).

Partindo disso, para fundamentar nossa abordagem, que leva em conta o processo de construção do conceito “transformações”, recorreremos ao perfil epistemológico, proposto por Gaston Bachelard. Segundo essa proposta, os sujeitos atribuem diferentes significados em diferentes contextos, definidos num perfil com distintas regiões. Desta forma, a noção de um determinado conceito não é compreendida a partir de um único sistema epistemológico.

Nesse sentido, objetivamos propor um perfil epistemológico para o conceito de “transformação” presente nos livros didáticos de química, com o recorte para os livros da primeira série do ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018.

Acreditamos que seja relevante refletir sobre esse conceito presente nos Livros Didáticos de Química, uma vez que esse é um material muito utilizado por professores de forma geral e, claro, em particular pelos professores de Química. Embora tenhamos classificado esse conceito como importante para o Ensino de Química, é raro os estudos desse e a própria construção de seu significado em sala de aula.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

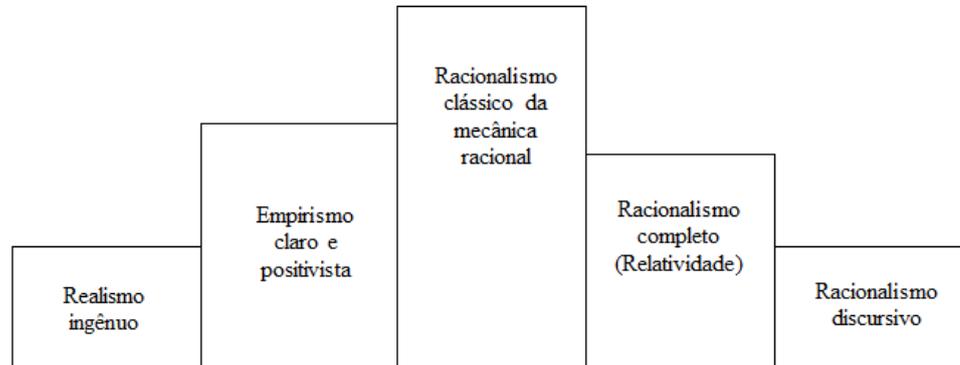
Gaston Bachelard foi filósofo francês e epistemólogo da Ciência, sua história de vida mostra a preocupação constante com questões referente ao ensino de Ciências e à Educação, embora não tenha escrito nenhuma obra específica sobre este tema. Foi professor de Química e Física do ensino secundário, levando-o a situar essas Ciências dentro do debate filosófico (LOBO, 2008).

A proposta do autor para a noção de perfil epistemológico consiste na ideia de que um sujeito possui diferentes formas de pensar sobre um conceito e assim, cada forma está atrelada a um perfil epistemológico, pois o sujeito pode atribuir significado diferente para um mesmo conceito, na qual o contexto em que o mesmo se encontra, determinará sua utilização.

Bachelard, para exemplificar o que estava propondo, elaborou uma escala, semelhante a um gráfico de barras, para o perfil epistemológico do seu conceito de massa (Figura 1). No eixo x (eixo da horizontal) estão representadas as filosofias, em ordem crescente, da esquerda para a direita, de complexidade racional e no eixo y (vertical) as alturas das barras representam a importância relativa da

filosofia para a definição do conceito para o indivíduo, neste caso, para o próprio autor.

Figura 1 - Perfil epistemológico do conceito de massa para Bachelard.



(Fonte: BACHELARD, 1978, p.25 (adaptado)).

Contemplando as cinco filosofias que baseia cada região do perfil epistemológico, Bachelard (1991) exemplificou com o conceito de massa:

a) Realismo ingênuo: Contempla o senso comum, em que as explicações para a natureza e seus fenômenos parte do real e do que se observa, sem quaisquer reflexões. Exemplo: O fruto maior é o melhor.

b) Empirismo claro e positivista: Existe maior relação com a experiência em si, com o material, porém sem estabelecer relações racionais. Exemplo: Utilizar a balança para verificar a massa do objeto, sem utilizar do racionalismo.

c) Racionalismo clássico: A construção do conceito se dá por meio da racionalização. Aqui a experiência é complementada com o uso da razão. Exemplo: Racionalização matemática, como a massa newtoniana entendida como razão da força pela aceleração.

d) Racionalismo completo (complexo): É compreendida pelo aumento do grau de abstração e complexidade, “Ultrapassa o racionalismo clássico quando rompe com a superfície das noções e aprofunda em seu interior para alcançar um conceito” (TRINTIN & GOMES, 2018, p. 44). Exemplo: “[...] a massa einsteiniana que é a variável e está relacionada à energia” (TRINTIN & GOMES, 2018, p. 44).

e) Racionalismo discursivo (ou dialético): É o racionalismo baseado na probabilidade, em que o pensamento vai além do racional. Nessa filosofia precisa-se da dialética entre o racionalismo e o empirismo (TRINTIN & GOMES, 2018). Exemplo: Mecânica de Dirac que prevê a existência de massas negativas (SOUZA FILHO, 2009, p. 47).

Vale ressaltar que o perfil epistemológico do conceito é individual, ou seja, cada pessoa possui um perfil diferente para um mesmo conceito que é influenciado seja pela formação seja pelas experiências vividas, contexto ou crenças. Ainda, o perfil pode ser diferente para uma mesma pessoa, dado o momento em que o espírito científico está desenvolvido (TRINTIN & GOMES, 2018), ou seja, este se utiliza de um conceito conforme o contexto que está inserido no momento. Sendo assim, destacamos que este é um perfil epistemológico proposto por nós, conforme nossa visão e experiências pessoais.

Deste modo, a escolha do referencial bachelardiano, deve-se ao fato de enquadrar-se em nossa proposta, pois acreditamos que é crescente a importância dada a esse autor em investigações sobre a epistemologia e sobre o ensino de Química (LOBO, 2008).

## **METODOLOGIA**

O corpus de análise dessa pesquisa foi composto por livros didáticos de Química volume um (vol. 1), destinados à primeira série do Ensino Médio, indicados pelo Guia de Livros Didáticos do PNLD-2018. Os livros presentes nesse guia foram analisados por professores e professoras do Ensino de Química, os quais foram submetidos ao Edital CGPLI 04/2015 – PNLD-2018. Após análise, escolheram um total de seis coleções, sendo cada uma composta por três volumes, um para cada série do Ensino Médio.

Partindo disso, para compor a análise realizamos uma leitura flutuante nos títulos dos capítulos do volume 1 de cada coleção, procurando pelo termo “transformações”. Assim, desconsideramos para a análise, o livro didático intitulado Vivá – Química, pois não apresenta o descritor transformações nos títulos dos seus capítulos do volume 1. Os livros analisados com seus respectivos capítulos, foram:

- Livro Química Cidadã (2016) de Santos e Mól (coord.) (Capítulo 1);
- Livro Química (2016) de Reis (Capítulo 4);
- Livro Química (2016) de Machado e Mortimer (Capítulos 7 e 8);
- Livro Ser protagonista (2016) de Bruni et., al. (Capítulos 4 e 14);
- Livro Química (2016) de Ciscato et., al (Capítulos 1 e 5).

Posteriormente, investigamos em quais contextos o descritor “transformação” estava inserida no capítulo, classificando o perfil epistemológico proposto por Bachelard (1978) da determinada situação. Contabilizamos todas os descritores dos títulos, subtítulos e corpo texto, sendo que com os descritores do corpo do texto elaboramos os perfis epistemológicos de cada livro didático. Durante a análise admitimos os descritores transformações (plural), transformação (singular) e suas variedades enquanto verbo “transformar”, contudo, no corpo deste texto nos referimos em “transformações” englobando todas essas ideias. Excluímos os campos destinados aos exercícios dos capítulos, pois entendemos que estes, não trazem maiores esclarecimentos sobre o conceito.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste trabalho abordamos o descritor transformação no sentido de conceito químico/físico: “transformação química” e “transformação física”, sendo conceitos que fundamentam o entendimento para reações, para o estudo da matéria e das substâncias, além de situações percebidas diariamente, como as transformações dos alimentos durante o cozimento ou apodrecimento, nas decomposições de matéria orgânica, entre outras situações. Sendo assim, analisamos o contexto em que cada descritor relacionado com o conceito de transformações estava inserido.

Desta forma, apresentamos os resultados em subtítulos, um para cada livro didático analisado. As discussões giraram em torno da proposta de perfil epistemológico elaborada para cada livro didático e, relacionamos o perfil com a descrição das obras disponibilizadas no Guia Nacional do Livro Didático.

a) Química Cidadã – Wildson Santos e Gerson Mól (coordenadores)

O Livro Didático Química Cidadã (LD1) de Santos e Mól (2016) é organizado em capítulos com título principal e subtítulos de modo a promover a formação da cidadania, permitindo que o estudante seja protagonista na sua construção do conhecimento. Também é conhecido por trazer os conteúdos contextualizados, abrangendo dimensões sociais, econômicas, culturais, ambientais e os processos humanos subjacentes (BRASIL, 2017).

Neste livro, o conceito de transformações é apresentado no início do primeiro capítulo “Substâncias e suas transformações”, servindo como base para o entendimento das propriedades e identificação das substâncias.

No capítulo, o descritor transformações aparece 25 vezes, nas primeiras 15 páginas (destinadas ao desenvolvimento desse conceito) sendo que 3 eram de títulos ou subtítulos. Deste modo, analisamos os 22 descritores do corpo do texto e classificamos:

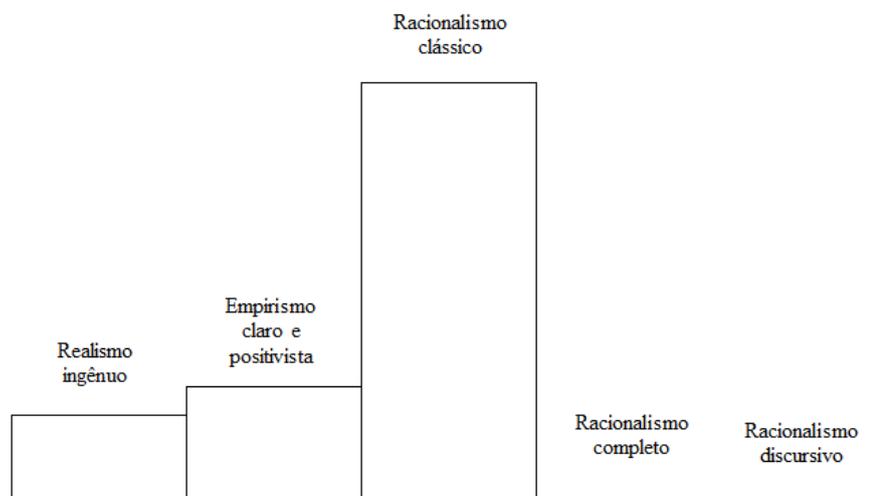
- 3 descritores no perfil realismo ingênuo: A primeira ideia abordada no capítulo é de que as substâncias podem se transformar em outras, sem apresentar criticidade, sendo pensamento do senso comum, uma vez que o realista atribui o processo de transformação a mudança de algo “A todo instante ocorrem transformações à nossa volta” (SANTOS & MÓL, 2016, p. 13).

- 4 descritores no perfil empirismo claro e positivista: Apresenta relações de experiência quando solicita aos estudantes para relacionarem as transformações com suas situações diárias e de medidas de quantidade, observado no trecho: “Essas transformações, provocadas por 7 bilhões de pessoas, geram custos de impactos no planeta que precisam ser avaliados por todos nós!” (SANTOS & MÓL, 2016, p. 8).

- 15 descritores no perfil racionalismo clássico: Permite aos estudantes construir seus conhecimentos por meio da razão fazendo o estudante refletir sobre o conceito “[...] a partir dessas transformações que realizamos no planeta, diminuimos as quantidades das substâncias utilizadas como reagentes e aumentamos as quantidades das que originam os produtos” (SANTOS & MÓL, 2016, p.15).

Na figura 2, apresentamos um esquema do perfil epistemológico para o conceito de transformação, em nossa visão, para o LD1.

Figura 2 - Perfil epistemológico para o conceito de transformações no LD1.



(Fonte: Dados da pesquisa, 2018).

Observando o perfil epistemológico para o LD1 (figura 2), vemos que a proposta de conceitualização parte de um modo crescente, ou seja, os autores apresentam a ideia do senso comum, para os procedimentos empíricos e então oferecem subsídios aos estudantes para que tornem os conceitos mais racionais. Além do mais, o conteúdo é apresentado de forma contextualizada, de modo que o estudante seja protagonista de sua própria construção, fazendo refletir sobre o conceito em situações reais, indo de encontro ao mencionado no Guia.

b) Química – Martha Reis

O Livro didático Química (LD2) de Reis (2016) é organizado em unidades maiores e nessas, estão os capítulos. Na obra, a autora preza pela contextualização dos conteúdos e propõe atividades individuais e coletivas, em relação ao conhecimento químico “[...] a obra se preocupa em dispor os conceitos considerando seu desenvolvimento histórico [...] e os aspectos macroscópicos das transformações – elementos que se desenvolvem por meio do diálogo entre teoria e prática química” (BRASIL, 2017, p. 28).

O conceito de transformações é apresentado no capítulo 4 “Transformações da matéria”. O descritor “transformações” aparece 15 vezes, sendo uma vez no título principal e 14 no corpo do texto. Classificamos os 14 descritores:

- Um descritor no perfil realismo ingênuo: Acreditamos que o contexto em que o descritor estava inserido no texto traz a ideia de que tudo pode sofrer transformações. Essa ideia aparece ao mencionar sobre a lei de Lavoisier com o descritor “popular”, no seguinte trecho: “Conhece o ditado ‘Nada se cria, nada se perde, tudo se **transforma**’? Podemos dizer que esse é um enunciado **popular** da lei de Lavoisier” (REIS, 2016, p. 84, grifos nossos). Entretanto, apesar da autora mencionar esse ditado ao qual classificamos no perfil de realismo ingênuo, posteriormente ela discute essa ideia, permitindo a reflexão dos estudantes.

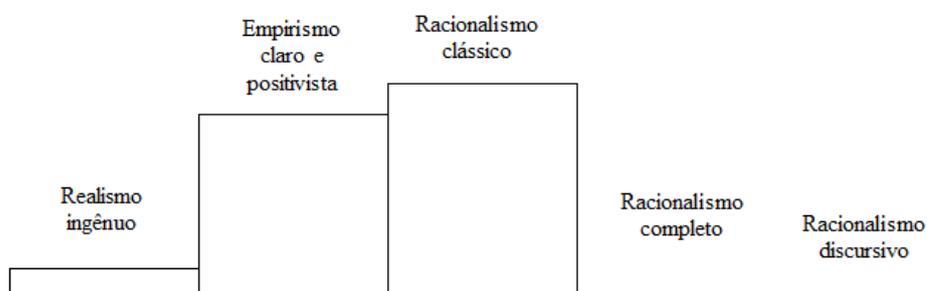
- 6 descritores no perfil empirismo claro e positivista: O descritor “transformações” está relacionada com ferramentas e métodos experimentais, sem refletir racionalmente. Um exemplo é o equacionamento das reações químicas, como forma de ilustrar a transformação por meio de relações estequiométricas “Para tornar a descrição das transformações químicas mais

práticas, os químicos criaram a **equação química**, que é uma forma de representar [...] de maneira mais simples e direta” (REIS, 2016, p. 74, grifos da autora).

- 7 descritores no perfil racionalismo clássico: A autora traz reflexões permitindo que os estudantes argumentem, construindo assim, seu conhecimento para o conceito. “As reações de síntese ou composição ocorrem quando duas ou mais substâncias sofrem uma transformação que dá origem a uma única substância diferente, liberando energia” (REIS, 2016, p. 76), apesar da autora apresentar uma definição concluída, acreditamos que se enquadra no perfil raciocínio lógico, pois os estudantes precisam refletir sobre qual o tipo de energia (luminosa, calor, etc.) é liberada e identificar a transformação ocorrida no sistema.

Na Figura 3 apresentamos o esquema do perfil epistemológico para o conceito de transformação, em nossa visão, para o LD2.

Figura 3 - Perfil epistemológico para o conceito de transformações no LD2.



(Fonte: Dados da pesquisa, 2018).

Observando o perfil epistemológico para o LD2 (figura 3), vemos que o conceito não é construído a partir do senso comum, conhecimento que geralmente domina o pensamento do estudante antes de refletir sobre determinado conceito. Mas é construído a partir de técnicas empíricas, realizadas em laboratórios, para que os estudantes construam seus conhecimentos por meio de observações.

Além disso, percebemos que no Guia de Livros Didáticos de Química, é mencionado que na obra, a autora procura trazer aspectos históricos, aspectos esses que encontramos quando é mencionado sobre as tentativas dos alquimistas em transformar metais em ouro e o levantamento histórico para tratar da lei de Lavoisier, deste modo, o perfil epistemológico para LD2 está dentro do esperado, quando comparado com a descrição da obra.

#### c) Química – Andrea Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer

O Livro Didático Química (LD3) de Machado e Mortimer (2016) é organizado em capítulos, com temáticas diferentes e propõe projetos para que os estudantes desenvolvam ações que faça relação com o tema estudado. Os autores buscam valorizar o pensamento dos estudantes para que estes possam explicar situações cotidianas por meio do pensamento químico (BRASIL, 2017).

O conceito de transformações é abordado no título do capítulo 7 “Introdução às transformações químicas” e 8 “Quantidades nas transformações químicas”. Classificamos no total 55 descritores no corpo do texto dos dois capítulos deste material:

- 3 no perfil realismo ingênuo: Apesar da quantidade ser pequena, identificamos esse perfil no texto, quando mencionado que a matéria pode sofrer transformações, ideia essa que julgamos de senso comum.

- 22 no perfil empirismo claro e positivista: O descritor “transformações” remeteu a instrumentos e técnicas para ser evidenciadas. Vale ressaltar que os próprios autores, em determinados momentos, mencionaram o empirismo quando abordaram o descritor “transformações”, por exemplo, “O conhecimento das evidências de reações químicas é uma ferramenta **empírica** poderosa que ajuda os químicos a ganhar tempo na caracterização das **transformações**” (MACHADO & MORTIMER, 2016, p. 208, grifos nossos). Deste modo, percebemos que esse perfil também é importante para o desenvolvimento do conceito;

- 29 no perfil racionalismo clássico: Por meio desse perfil, os estudantes são instigados a refletirem sobre o conceito e desenvolverem o espírito científico. Um exemplo desse perfil é o emprego do descritor “transformações” relacionada ao levantamento de hipóteses sobre a ocorrência ou não da transformação da matéria, como no trecho: “A existência de uma evidência garante que houve produção de novos materiais numa transformação química?” (MACHADO & MORTIMER, 2016, p. 206).

Na Figura 4, apresentamos um esquema do perfil epistemológico para o conceito de transformação, em nossa visão, para o LD3.

Figura 4 - Perfil epistemológico para o conceito de transformações no LD3.



(Fonte: Dados da pesquisa, 2018).

Observando o perfil epistemológico para o LD3 (figura 3), percebemos que o conceito é construído de modo crescente, por meio do senso comum, que dá base para os procedimentos empíricos, para então refletir e desenvolver o espírito científico. Desse modo, vemos que a o desenvolvimento do conceito parte de um processo em que os estudantes vão adquirindo subsídios para construírem seus significados e, indo ao encontro à intenção dos autores: “valorizar o desenvolvimento do pensamento dos estudantes”.

d) Ser protagonista: Química – Alini Thaís Bruni et al.

O Livro Didático Ser protagonista (LD4) de Bruni et al. (2016) é organizado em unidades maiores e nessas unidades, contém os capítulos. Na obra os autores

buscam relacionar o conhecimento químico com as situações cotidianas, por meio da abertura das unidades e capítulos, “[...] incentivando a discussão do assunto em uma visão crítica” (BRASIL, 2017, p. 34). O LD4 possui bastantes questões e possui um espaço destinado às questões de vestibulares e ENEM.

No LD4, o conceito de transformações é apresentado no título dos capítulos 4 e 14, contudo, desconsideramos o capítulo 14 para análise do perfil epistemológico, pois o descritor “transformações” aparece apenas no título do capítulo e não no corpo do texto. No capítulo 4 “propriedades e transformações da matéria” o descritor “transformações” aparece 41 vezes, sendo 9 nos títulos e subtítulos e 31 no corpo do texto. Dos 31 descritores, classificamos:

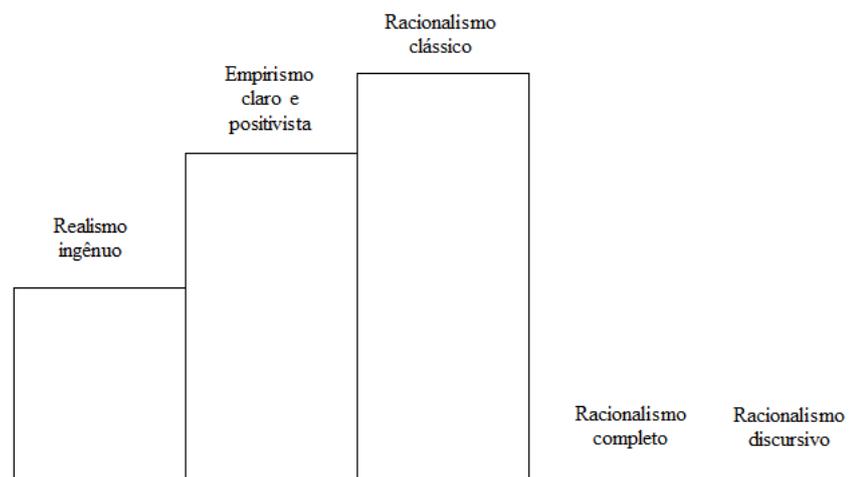
- 4 descritores no perfil realismo ingênuo: Entendemos que os descritores estavam associados no contexto do senso comum, em que os materiais podem transformar-se, alterando suas características mesmo que visuais, sem apresentar criticidade, como apresentado no trecho: “As transformações da matéria ocorrem o tempo todo, envolvem diferentes materiais e diferentes quantidades deles” (BRUNI et al., 2016, p. 54).

- 11 descritores no perfil empirismo claro e positivista: Estão relacionadas com instrumentos para verificação de transformações, como o uso da balança para verificar possíveis transformações na matéria após a queima, envolvendo os trabalhos de Lavoisier “[...] o uso da balança, pois se caracterizaram pelo estudo dos aspectos quantitativos das transformações” (BRUNI et al., 2016, p. 58).

- 14 descritores no perfil racionalismo clássico: O modo que o conceito está no texto, permite a articulação do raciocínio para entender o que está sendo transformado, qual o tipo de transformação que está acontecendo, entre outros, sendo um exemplo, “Nas transformações químicas, o material ou materiais presentes no sistema inicial são transformados em novos materiais, com propriedades específicas diferentes” (BRUNI et al., 2016, p. 56).

Na Figura 5, apresentamos um esquema do perfil epistemológico para o conceito de transformação, em nossa visão, para o LD4.

Figura 5 - Perfil epistemológico para o conceito de transformações no LD4.



(Fonte: Dados da pesquisa, 2018).

Observando o perfil epistemológico para o LD4 (figura 5), o conhecimento é oferecido de modo crescente, passando pelos perfis do realismo ingênuo e empirismo para chegar ao racionalismo clássico. De modo geral, mesmo que classificamos a maior parte dos descritores no perfil racionalismo clássico, não observamos, o incentivo às discussões críticas como mencionado no Guia para esse livro. Classificamos nesse perfil, pois o modo que os descritores estavam colocados no texto foi complementado com o uso da razão, mas estas não dispõem de reflexões críticas.

e) Química – Ciscato, Pereira, Chemello e Proti

Livro Didático Química – Ciscato, Pereira, Chamello e Proti (LD5) é organizado em capítulos com o título principal e subdividido por temas. Os conceitos químicos são apresentados em perspectiva interdisciplinar e em diferentes contextos abordando a dimensão ambiental e problemas contemporâneos, além de possuir caixas, para a reflexão dos tópicos abordados no capítulo (BRASIL, 2017).

O conceito de transformações é apresentado nos capítulos 1 e 5. O capítulo 1 “A conservação dos alimentos e as transformações dos materiais” contém 4 temas e, todos abordam o conceito de transformações em seus títulos. Já o capítulo 5 “Quantidade de matéria e estequiometria: obtenção e principal aplicação do enxofre” contém 4 temas e, destes, analisamos apenas o tema 1 “Interpretação das transformações químicas em nível submicroscópico e suas representações”.

Ao todo, somando os descritores encontradas nos dois capítulos, contabilizamos 43 descritores relacionadas com o conceito, sendo:

- 14 no perfil realismo ingênuo: Identificamos esse perfil em contextos de observações e no que é real, sem refletir sobre o conceito a fim de possibilitar a construção do conhecimento por parte dos estudantes, “É possível identificar transformações químicas em diversos momentos” (CISCATO et al., 2016, p. 16).

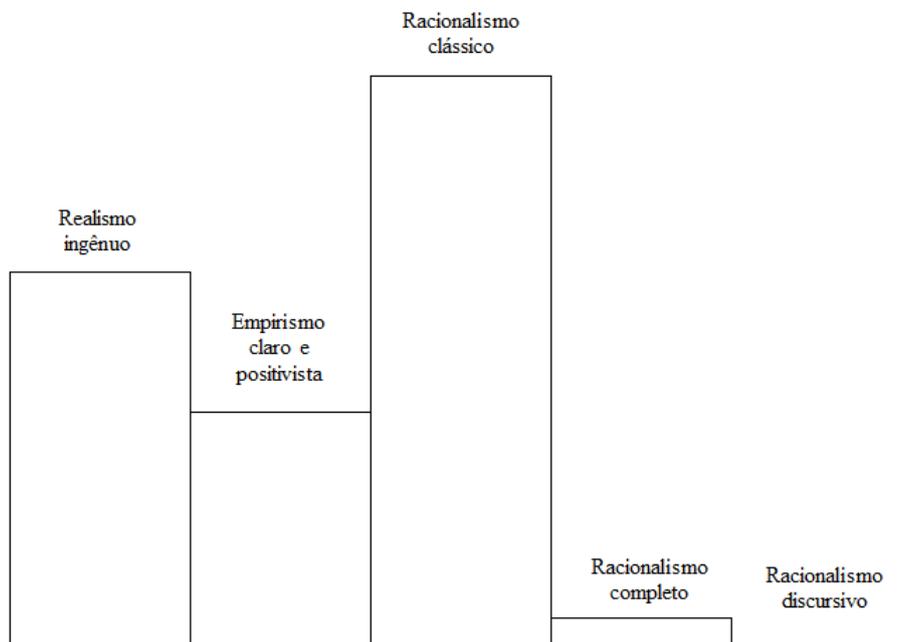
- 7 no perfil empirismo claro e positivista: Averiguamos que “transformações” está associada com medidas de quantidade (como apresentados nos cálculos estequiométricos) e também pelos métodos utilizados pelos cientistas para observarem as transformações da matéria, exemplificando, “Essa representação está de acordo com a conservação das massas nas transformações químicas, uma vez que a quantidade de átomos de cada elemento químico é mantida” (CISCATO et al., 2016, p. 191).

- 21 no perfil racionalismo clássico: Acreditamos que no modo em que estão empregadas no texto permite o desenvolvimento das reflexões dos estudantes em relação aos distintos momentos, como: “Na prática, não é possível que todo reagente seja transformado em produto” (CISCATO et al., 2016, p. 31). Nesse exemplo, vemos que os estudantes podem desenvolver seu raciocínio, a fim de entenderem que se deve levar em consideração todo o processo das transformações e não apenas seu estado final.

- Uma no perfil racionalismo completo: Nesse perfil evidenciamos o conhecimento abstrato “A expressão transformação química se refere à interação de materiais entre si ou com a energia, levando a formação de novos materiais” (CISCATO et al., 2016, p. 22), uma vez que, completa o racionalismo clássico, identificando o uso da energia como forma de favorecimento das transformações químicas.

Na figura 6, apresentamos um esquema do perfil epistemológico para o conceito de transformações, em nossa visão, para o LD5.

Figura 6 - Perfil epistemológico para o conceito de transformações no LD5.



(Fonte: Dados da pesquisa, 2018).

Observando no perfil epistemológico para o LD5 (figura 6), que a construção do conhecimento parte mais do realismo ingênuo e do racionalismo clássico. Entretanto, não averiguamos divergência com o mencionado pelo Guia, uma vez que os capítulos dispõem de momentos para reflexão do conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os Livros Didáticos de Química analisados obtiveram o perfil racionalismo clássico como o mais elevado, quando comparado com os outros perfis. Acreditamos que essa característica se refere à tentativa de despertar as reflexões dos estudantes, de modo que desenvolvam o espírito científico partindo de suas ideias, de suas experiências de vida, escolares ou não, mas que permeiam seu acúmulo de saberes ainda que sejam, na sua grande maioria, frutos do consenso comum.

O perfil racionalismo completo só foi identificado no LD5, em que os autores se referem que às transformações dos materiais acontecem por meio das interações energéticas do sistema, ideia apresentada somente nesse livro. Nos outros livros didáticos a energia foi mostrada como evidência das transformações dos materiais e, de acordo com Machado e Mortimer (2016) as evidências são empíricas.

Deste modo, acreditamos que os livros didáticos deveriam problematizar mais o conceito de transformações, de modo que os estudantes desenvolvam reflexões mais abstratas. Mas entendemos também que o livro didático é um material de consulta e assim, o professor pode oferecer outros materiais para que os estudantes desenvolvam perfis epistemológicos mais complexos.

# Epistemological profile for the concept of transformations presented in textbooks of chemistry of the first grade of high school

## ABSTRACT

In this article, we present some elements of Gaston Bachelard epistemology as the Epistemological Profile for discussing of aspects related to the teaching of chemistry. Our goal was to propose a model of Epistemological Profile for the concept of "transformations", from the chemistry textbooks of the first grade of high school approved in the National Textbook Program of 2018 (PNLD from Portuguese). So, from floating reading of the selected chapters, we checked the amount and the context in which the word "transformation" was used. We classified these in predetermined regions and proposed an epistemological profile of the concept for each book investigated. We observed that in all investigated books the epistemological profile region in spotlight was the classical rationalism one, when compared with the others, this could be caused by an attempt to awaken reflections, in a way that students develop the scientific spirit from their already existing ideas.

**KEYWORDS:** Gaston Bachelard. Chemistry teaching. Epistemology.

## NOTAS

1 Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect>.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A Filosofia do Não**, Lisboa, Editorial Presença, 1991.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. Lisboa: Edições, v. 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação (2017). **Guia de livros didáticos PNLD 2018: Química**. Ministério da Educação. Brasília. MEC. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br>>.

BRUNI, A. T.; NERY, A. L. P.; BIANCO, A. A. G.; LISBOA, J. C. F.; RODRIGUES, H.; SANTINA, K.; BEZERRA, L. M.; BIANCO, P. A. G.; LIEGEL, R. M.; ÁVILA, S. G.; YDI, S. J.; LOCATELLI, S. W.; AOKI, V. L. . **Ser protagonista – Química: ensino médio, 1ª série**. V.1, 3ed, SM, 2016.

CEDRAN, J. da C. **O conceito de estrutura dos compostos orgânicos: uma análise à luz da Epistemologia de Gaston Bachelard**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá.

CISCATO, C. A. M.; CHEMELLO, E.; PEREIRA, L. F.; PROTI, P. B. **Química: ensino médio, 1ª série**. V1, 1ed, Moderna, 2016.

LOBO, S. F. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 89-100, 2008.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química: ensino médio, 1ª série**. V.1, 3ed. Scipione, 2016.

MAIA, J. O.; VILLANI, A. A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V.15, nº1, p. 121-146, 2016.

REIS, M. **Química: ensino médio, 1ª série**. V.1, 2ed, Ática, 2016

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformações químicas no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, nº8, nov. 1998.

SANTOS, W. L. P. (org.); MÓL, G. S. (org.); DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. O.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; FARIAS, S. B. **Química Cidadã: ensino médio, 1ª série. V1, 3ed, AJS, 2016.**

SOUZA FILHO, M. P. **O Erro em Sala de Aula: Subsídios para o Ensino do Eletromagnetismo.** 2009 Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009

TRINTINI, R. S.; GOMES, L. C. Perfis epistemológicos dos Livros Didáticos de Física do PNLD de 2018. **Acta Scientiae**, v.20, 2018.

**Recebido:** 2019-02-27

**Aprovado:** 2019-02-27

**DOI:** 10.3895/rbect.v12n1.9670

**Como citar:** DORIGON, L.; MIOLA, D.; CARVALHO, M. A. B.; JUSTINA, L. A. D.; LEITE, R. F. Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de química da 1ª série do ensino médio. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9670>>. Acesso em: xxx.

**Correspondência:** Larissa Dorigon - [larissa\\_dorigon@hotmail.com](mailto:larissa_dorigon@hotmail.com)

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

