

## O LIVRO DIDÁTICO PROMOVENDO A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

José Claudio Soares da Silva<sup>1</sup>; Wildson José de Almeida Ramos<sup>1</sup>; Magadã Marinho Rocha de Lira<sup>2</sup>.

*1 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco, claudiojoseclaudio4s@gmail.com*

*1 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco, wildson56@hotmail.com*

*2 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco, magada.lira.@vitoria.ifpe.edu.br*

### RESUMO

O ensino de química é fundamental para a formação científica do cidadão e recorre majoritariamente a utilização do livro didático de qualidade a fim de garantir a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo analisar como o livro didático promove a argumentação nas aulas de química no Ensino Médio. Tendo como base as Definição de critérios para avaliação de livros didáticos estabelecidos pelo Ministério da Educação (MEC), foi analisado como projeto piloto um livro de química do segundo ano do ensino médio da autoria de Martha Reis, proposto pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), sendo este utilizado por duas escolas estaduais do município de Passira, cidade do interior pernambucano. Mediante aos resultados preliminares, verificamos que o livro analisado atende aos critérios de análise de livros didáticos estabelecidos pelo Ministério da Educação. Após a análise do livro, percebemos que o livro didático de química apresenta os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada, faz uso de imagens para auxiliar no entendimento e na explicação dos assuntos, aborda os conteúdos voltados a vida cotidiana dos estudantes e oferece atividades em grupo. Sendo assim, ele está contribuindo para a construção da argumentação em sala de aula porque ele oferece meios para que os estudantes interajam entre si e isto provocará debates acerca dos conteúdos abordados na sala de aula. Conclui-se com essa pesquisa que o livro analisado utilizado pelas duas escolas estaduais do município de Passira favorece no ato de argumentar em sala de aula porque além de o livro apresentar coerentemente os conhecimentos químicos, contextualiza os assuntos favorecendo na formulação de construção de argumentos mais consistentes dos estudantes.

**Palavras-chave:** Livro didático, Química, Argumentação, Sala de aula.

### INTRODUÇÃO

A argumentação é descrita como uma atividade discursiva que potencializa mudanças nas concepções dos indivíduos sobre temas discutidos (CHIARO et al 2005). Sendo portanto, o ato de argumentar, tratado como um raciocínio que se utiliza para demonstrar uma proposição ou para convencer outra pessoa daquilo que se quer afirmar ou se negar. Neste sentido, a argumentação é importante pelo fato de ela promover ao indivíduo formas de expor e defender o seu ponto de vista em meio social.

Pesquisas apontam que a argumentação nas aulas de química no ensino médio vem sendo cada vez mais ausente, e este é um desafio enfrentado pelos professores porque a falta da prática argumentativa não contribui para que ocorra debates na sala de aula. Por outro lado; O debate está centrado no exercício da argumentação como uma

atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) (FUENTES, 2011; ALTARUGIO et al 2010). No entanto, acreditamos que o livro didático pode contribuir para a superação deste desafio, isto é, do desenvolvimento de habilidades argumentativas em sala de aula. Tendo em vista que a prática da argumentação nas aulas de química exige do aluno conhecimento sobre determinados conceitos científicos e domínio da linguagem científica, presumimos que o livro didático de química tem um papel relevante no processo ensino-aprendizagem, ele se apresenta como uma ferramenta para a construção de conhecimentos químicos na escola suscitando a promoção da argumentação nas aulas de química.

Vale ressaltar que ainda é bastante consensual que o livro didático na maioria das salas de aula, continue prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor embasando significativamente a prática docente sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores e até mesmo dos próprios alunos (BARBOSA et al 2008). Dentro dessa perspectiva, o livro didático serve ao oferecimento de dados e evidências sobre o saber científico trabalhado nas escolas acerca dos conteúdos abordados na sala de aula, para que os alunos possam vivenciar de maneira mais segura a construção de seus argumentos tornando-se assim indivíduos críticos e reflexivos.

Observando a importância desse recurso didático, esta pesquisa tem como objetivo analisar como os livros didáticos promovem a argumentação nas aulas de química no Ensino Médio. Entre os vários aspectos que devem ser analisados no livro didático, o MEC (BRASIL, 1994) destaca: Imagens presentes no livro didático; Linguagem e rigor científico; Atividades experimentais propostas; Evolução histórica do conteúdo; Contextualização do conteúdo; Exercícios e problemas que são disponibilizados. É necessário que o livro didático de química aborde esse conjunto de aspectos para que os estudantes tenham uma boa base de dados para a construção de argumentos consistentes. Tendo em vista que o uso de imagens provocará o pensamento representacional que os alunos criam dos fenômenos abordados no livro didático de química, a linguagem e o rigor científico, influencia na prática da argumentação porque é preciso entendermos que a linguagem da ciência é formal e seu rigor vem do método científico de comprovação a respeito de um dado objeto ou fenômeno, desta forma uma argumentação consistente requer conhecimentos específicos e entendimento das maneiras de como se construiu este conhecimento, o uso de atividades experimentais desperta a curiosidade nos alunos e deixa a aula mais atrativa e interativa, a

evolução histórica do conteúdo envolve a contextualização dos assuntos por aborda o contexto histórico dos assuntos e relaciona-los com os dias atuais, a contextualização do conteúdo favorece na pratica da argumentação por que este critério aborda os assuntos voltado ao cotidiano dos estudantes visto que assim ficará mais transparente a compreensão dos conteúdos, já os exercícios propostos pelo livro didático de química, contribui para a argumentação em sala de aula porque os estudantes irão praticar os conhecimentos químicos adquiridos e isto irá favorecer na interação entre os estudantes e o professor porque ocorrerá dúvidas nos alunos ao resolverem as questões trabalhadas no livro.

### **Materiais e métodos**

Este estudo se configura como um recorte do projeto de pesquisa vigente desenvolvido por bolsista devidamente selecionado pela PROPESQ do IFPE do Curso de licenciatura em Química do Campus Vitória de Santo Antão, apresentando-se como resultado preliminar caracterizado como estudo piloto da investigação desenvolvida em sala de aula de química do Ensino Médio da rede estadual e federal de ensino, propondo a análise de um livro de química do 2º ano do ensino médio proposto pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Este livro é utilizado por duas escolas estaduais do município de Passira, cidade do interior pernambucano. Decidimos analisar o livro utilizado nessas escolas pelo fato de uma delas ser escola de referência em ensino médio e os professores de química serem licenciados em química e a outra escola ser de ensino regular e os professores de química serem licenciados em outras áreas de conhecimento, tais como: biologia, física e matemática.

Para a análise do livro proposto pelo PNLD, seguiu-se os critérios para avaliação de livros didáticos, destacados pelo ministério da educação (MEC), onde organizamos tais critérios e suas principais identificações em um quadro (como mostra o quadro 1) para analisar cuidadosamente o livro utilizado pelas duas escolas.

#### **Quadro 1 - Critérios para a análise de livros didáticos e suas principais definições**

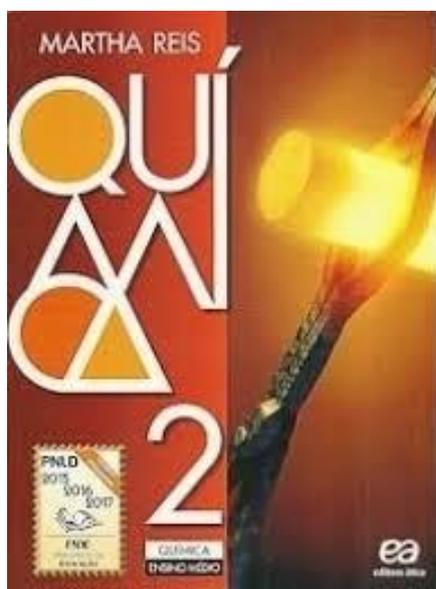
Imagens presentes no livro didático	Verificar se o livro didático de química contém imagens, esquemas, ilustrações e fotografias, valorizando a interdisciplinaridade.
-------------------------------------	--

Linguagem e rigor científico	Refere-se a linguagem abordada para a explicação dos conteúdos, se a linguagem científica é clara e objetiva.
Atividades experimentais	Analisar se o livro oferece experimentos e a possibilidade de aplicabilidade dos mesmos em sala de aula ou em laboratório.
Evolução histórica do conteúdo	Refere-se a abordagem histórica do conteúdo, analisar se o livro aborda o contexto histórico dos assuntos ou não.
Contextualização do conteúdo	Verificar a associação do conteúdo teórico voltado ao cotidiano dos alunos.
Exercícios e problemas propostos	Observar se os exercícios apresentados abordam questões com aplicabilidade em vestibulares e se há atividades complementares.

**Fonte: autor**

Tendo por base esses critérios para a análise do livro didático, analisamos o livro utilizado pelas duas escolas, sendo ele: Química 2, (Martha Reis) editora ática (como mostra a figura 1). Seguindo cada um dos itens descritos na tabela.

Figura 1- Destaque do livro analisado



Fonte: autor

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

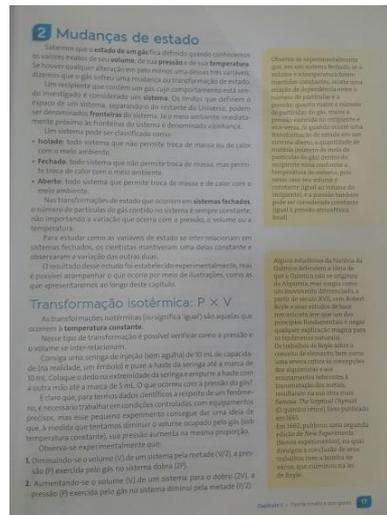
Na análise do livro, atendendo a cada item citado na tabela, observou-se que quanto as imagens presentes no livro: o livro aborda imagens relacionada aos assuntos abordados valorizando a contextualização uma vez que as imagens ajudam na compreensão dos conteúdos. Pois estimula na busca pelo conhecimento a partir do momento em que traz a linguagem científica de maneira transposta para uma linguagem cotidiana, o que torna mais fácil a compreensão dos conteúdos (COSTA et al 2015). Isto é possível observar na página 13 (como mostra a figura 2) onde o livro explica o conteúdo “Gases” e com o uso de imagens ele demonstra exemplos de como são utilizados esses gases no dia a dia do homem.

Figura 2. Destaque do item imagens da página 13 do livro didático.



No que se refere a linguagem e rigor científico, o livro apresenta uma linguagem simples e de fácil compreensão; podemos identificar isto na página 17 (como mostra a figura 3) na explicação do conceito de transformação isotérmica “As transformações isotérmicas (*iso* significa *igual*) são aquelas que ocorrem à temperatura constante. Nesse tipo de transformação é possível verificar como a pressão e o volume se inter-relacionam [...]”. É possível perceber que a linguagem abordada no livro didático de química para a explicação dos assuntos é de fácil entendimento por ser uma linguagem simples, podemos observar isto na explicação de “iso” onde o livro analisado explica o significado da palavra “iso” facilitando o entendimento do conceito de transformações isotérmicas visto que os conceitos científicos e seu tratamento na sala de aula muitas vezes se misturam e não são bem definidos dificultando o entendimento a respeito do conteúdo reforçando a memorização.

Figura 3. Destaque para a explicação de “iso”



No item atividade experimentais, o livro analisado oferece tais atividades e apresenta matérias de baixo custo bem como garrafa PET, prego, papel e entre outros materiais para a realização dos experimentos, podendo eles serem realizados em sala de aula, visto que nem todas escolas possuem laboratórios para realização de experimentos. Podemos verificar isto na página 14 (como mostra a figura 4)

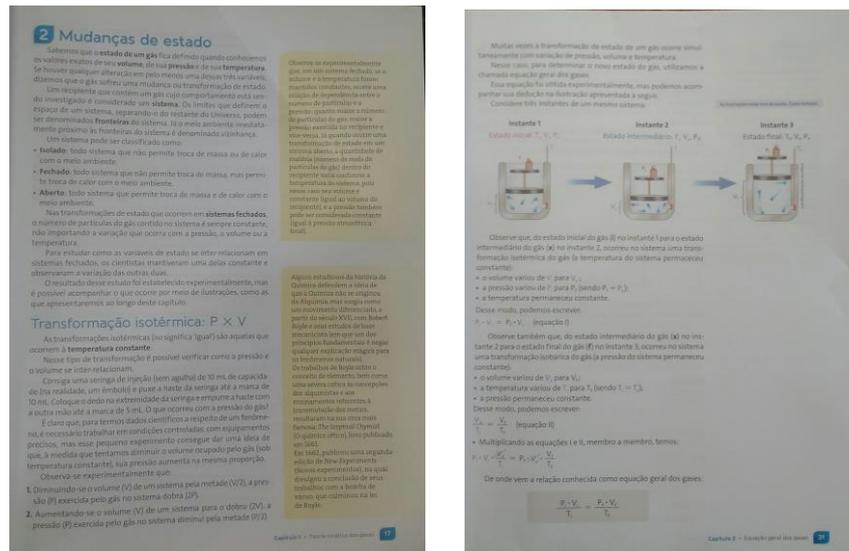
Figura 4. Destaque da página 14 do livro didático



O livro traz o item evolução histórica do conteúdo. Porém, não atendendo satisfatoriamente a este item (como mostra as figuras 5 e 6), o livro não apresenta a evolução histórica de todos os assuntos; na página 17, há uma breve

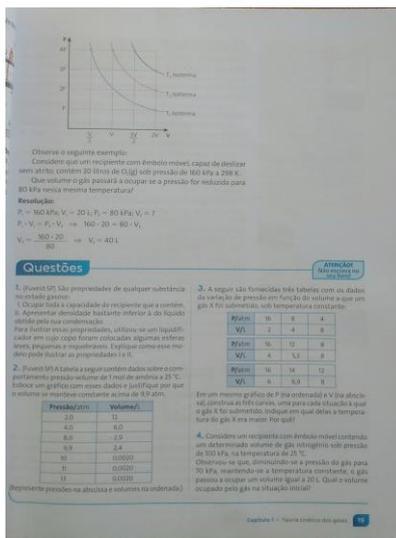
explicação histórica sobre a contribuição do químico Robert Boyle sobre a explicação de conceito de “elemento”; já na página 31, o livro explica o conteúdo “equação geral dos gases”, porém, não apresenta evolução histórica deste conteúdo visto que a evolução histórica do conteúdo envolve a contextualização dos assuntos e relaciona – os com os dias atuais.

Figura 5 e 6 (respectivamente). Destaque do item evolução histórica de conteúdo



Em relação ao item contextualização do conteúdo o livro analisado, atende a este item de forma satisfatória por fazer uso de noticiários que envolvem os conteúdos abordados e por trazer imagens mostrando a aplicabilidade desses conteúdos no dia a dia do ser humano. Já os exercícios e problemas proposto pelo livro didático de química analisado, ele trabalha com várias listas de exercícios, questões voltadas para vestibulares, exercícios extras e atividades em grupo. Sendo assim, as atividades em grupo estimulam a interação entre os alunos, e as questões voltadas para os vestibulares favorecem na construção de conhecimentos químicos contextualizados. Uma vez que, as questões de vestibulares abordam tabelas e gráficos nas questões contextualizando os assuntos. (Como mostra a figura 7).

Figura 7. Destaque do item exercícios propostos pelo livro didático.



Observe o seguinte exemplo:

Considere que um recipiente com êmbolo móvel, capaz de deslizar sem atrito, contém 20 litros de O<sub>2</sub>(g) sob pressão de 160 kPa a 298 K. Que volume o gás passará a ocupar se a pressão for reduzida para 80 kPa nessa mesma temperatura?

**Resolução:**

$$P_1 = 160 \text{ kPa}; V_1 = 20 \text{ L}; P_2 = 80 \text{ kPa}; V_2 = ?$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \Rightarrow 160 \cdot 20 = 80 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{360 \cdot 20}{80} \Rightarrow V_2 = 40 \text{ L}$$

**Questões**

1. Diversos são propriedades de qualquer substância no estado gasoso.

1.1. Quanto mais a capacidade do recipiente que a contém, a. Apresentar densidade bastante inferior à do líquido após a sua condensação.

Para verificar essas propriedades, utilize-se um líquido qualquer em cujo copo forem colocadas algumas referências leves, frágeis e equilibradas. Explique como esse método pode avaliar as propriedades a-f.

2. Diversos são a tabela a seguir contendo dados sobre o comportamento pressão-volume de 1 mol de amônia a 25 °C. Trace um gráfico com esses dados e justifique por que o volume se mantém constante acima de 9,7 atm.

Pressão/atm	Volume/L
2,0	12
4,0	6,0
6,0	4,0
8,0	3,0
10	0,0020
11	0,0020
12	0,0020

(Represente pressão na abscissa e volume na ordenada.)

3. A seguir são fornecidas três tabelas com os dados da variação de pressão em função do volume a que um gás X foi submetido, sob temperatura constante.

Pressão	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
10	2	4	8
15	12	8	6
20	6	5,3	6
30	4	5,3	8

Em um mesmo gráfico de P em ordenada e V em abscissa, descreva o comportamento, sob pressão constante, de um gás X sob submissão, indique em qual delas a temperatura do gás é mais baixa.

4. Considere um recipiente com êmbolo móvel contendo um determinado volume de gás inerte sob pressão de 100 kPa, na temperatura de 25 °C.

Observe-se que, diminuído-se a pressão do gás para 70 kPa, mantendo-se a temperatura constante, o gás passou a ocupar um volume igual a 20 L. Qual o volume ocupado pelo gás na situação inicial?

O livro didático de química que apresenta os conteúdos de forma contextualizada, que faz uso de imagens para auxiliar o entendimento a explicação dos assuntos, que aborda os conteúdos voltados a vida cotidiana dos estudantes e que oferece atividades em grupo, ele está contribuindo para a construção da argumentação em sala de aula porque ele oferece meios para que os estudantes interajam entre si e isto provocará debates acerca dos conteúdos abordados em sala de aula. Neste sentido, o livro didático serve como apoio pedagógico para a formulação de argumentos por apresentar dados e evidências, servido como uma base de dados para a construção da argumentação em sala de aula.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados dessa pesquisa, foi possível perceber que o livro didático escolhido pelas duas escolas estaduais do município de Passira, contém os critérios estabelecidos pelo MEC, e que tais critérios contribuem para a escolha do livro a ser usado na formação dos alunos.

observamos nessa pesquisa, que o livro utilizado nas duas escolas favorece no ato de argumentar em sala de aula visto que o mesmo apresenta assuntos contextualizados, faz uso de imagens e gráficos para demonstrar o conteúdo de uma maneira mais segura, apresenta experimentos e a possibilidade da aplicação desses experimentos em sala de aula utilizando materiais de baixo custo para a realização dos mesmos, aborda exercícios voltados aos vestibulares e atividades extras e a aplicabilidade dos assuntos voltado ao cotidiano dos estudantes e isso contribui para a argumentação nas aulas porque

além de o livro apresentar conhecimentos químicos, ele contextualiza os assuntos favorecendo na formulação de argumentos mais consistentes; visto que o mesmo é um material muito usável pelos professores e alunos.

## REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; e LOCATELLI, S.W. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, nº 1, fevereiro 2010.

BARBOSA, Luciene Maria Machado da Silva; **Estudo Sobre a Avaliação para a escolha do livro didático de química no ensino médio**. Disponível em: [www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster\\_505.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_505.pdf). Acesso em: 28 de agosto de 2017.

BRASIL. MEC. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 1994.

COSTA, E. O.; LIMA, R. C. S.; e SANTOS, J. C. O. A Importância dos Livros Didáticos no Ensino de Química: Uma Análise dos Livros de Química na Escola Estadual Orlando Venâncio dos Santos. **Anais do II CONEDU**, 2015.

DE CHIARO, S. e LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 18, n. 3, set. /dez. p. 350-357, 2005.

FUENTES, C. Elementos para o desenho de um modelo de debate crítico na escola. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.) **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas, SP: Pontes, 2011.

REIS, Martha; **Química 2**. 1. ed. São Paulo, 2015.