



O PAPEL INSTIGADOR DA LITERATURA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA

Nathália T. Vieira¹; Maria A. Carvalho¹, Amanda V. Passos¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário s/n – Guararema, 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil, ntavaresv@gmail.com, maria.a.carvalho@ufes.br, amandavargas516@gmail.com.

Palavras-Chave: Educação química, Leitura, Alfabetização científica.

Introdução

Nos primórdios do ensino de ciências, havia duas visões: os que defendiam a sua aprendizagem como resolução de problemas cotidianos e outros que defendiam o ensino na vertente acadêmica (Waldhelm, 2007). Essa segunda visão, como Waldhelm (2007) destaca, produz reflexos no ensino de ciências até os dias de hoje, mantendo um ensino formal, sendo baseado em fórmulas, definições e equações. Para o ensino de Ciências Naturais, as ideias e vivências dos estudantes são importantes no processo de ensino e aprendizagem, que busca um ensino que alfabetize cientificamente (Chassot, 2003), preparando para a vida.

Por ser uma ciência com uma linguagem própria, defendemos que a química precisa ser ensinada a partir da perspectiva da alfabetização científica (Chassot, 2003), já sendo apresentada nos anos iniciais. O fato de o conhecimento científico ser introduzido tardiamente (Bizzo, 2002), é outro fato que torna o ensino de química difícil, pois sua abordagem geralmente começa com representações que nunca foram vistas antes pelos alunos, sendo compreensível porque muitos alunos se afastam da disciplina. Diante dessa problemática, pode-se adotar estratégias para um ensino e aprendizagem mais significativos. Neste sentido, defendemos que, ao se ancorar na história da ciência e na literatura, o ensino de química pode vir a ser potencializado a partir de uma aprendizagem com contexto, significados e uma história que mostra a presença dessa ciência no mundo de diferentes formas. Assim, relacionar com a antiguidade e relatar como a humanidade sempre buscou por significados para explicar os acontecimentos da natureza, tornando-se uma ciência estudada ao longo da história até ser o que é atualmente.

A literatura influenciou as pessoas ao longo da história da humanidade, motivando-as a saber mais o que era ciência e tornando algo popular entre as pessoas. O século XIX foi recheado por descobertas e produções científicas, sendo divulgadas por meio de livros e jornais da época. Esses meios de comunicação contribuíram para a Ciência tornar-se popular, mostrando as novidades tecnológicas e possuindo um caráter educativo, explicando e instruindo o uso dessas novas descobertas (Pinto Neto, 2001).

Ao longo da história da humanidade, com a leitura, muitas produções científicas conseguiram ser conhecidas a partir dessas divulgações, mostrando os avanços na ciência e sua extrema importância. Além disso, é possível inferir que muitos cientistas descobriram sua vocação a partir da literatura, principalmente de ficção científica. Como exemplo, Oliver Sacks (2002), em seu livro *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*, relata as memórias de sua infância que foi marcada por muita curiosidade pela ciência, principalmente a química e, em busca de entender mais sobre essa ciência, os livros produzidos por grandes



químicos foram seus "fiéis amigos" e ele buscava reproduzir com as próprias mãos o que eles relataram.

O "Efeito Júlio Verne" é usado para explicar como uma geração de jovens leitores foram motivados a entrarem para o meio científico, sonhando em fazer parte do mundo que ele descrevia em seus livros e viver, minimamente, o que Júlio Verne narra em suas aventuras literárias (Pinto Neto, 2001). Partindo das possibilidades criadas pelas inovações técnicas e descobertas científicas no século XIX, Verne fez projeções sobre seus usos, inserindo tais objetos nos contextos descritos em sua ficção, permitindo que, pelo menos as representações sobre as novas conquistas da Ciência, chegassem a lugares nos quais os objetos e as práticas ainda não conseguiam chegar.

Assim, partimos da hipótese de que abordar a leitura dentro de sala de aula como uma proposta pedagógica pode possibilitar a reflexão nos alunos acerca da história que está sendo lida, procurando-se entender o que está sendo narrado, pois isto difere das leituras normalmente utilizadas em sala de aula e de livros didáticos, em que se pode ver a química dentro de uma história descontraída, buscando correlacionar com experiências vividas. Assim, o aluno se envolve em uma experiência educativa, em que o processo de construção de conhecimento é ligado a História da Ciência e Literatura, abordando novos aspectos e compreendendo o papel transformador da leitura, mostrando como a química tem relação com a história da humanidade. Pode funcionar como uma tradução da linguagem científica para a linguagem cotidiana, como coloca Chassot (2003), a partir de uma concepção de alfabetização científica, de que esta é necessária para compreender o mundo e assim, um melhor ensino de ciências na escola.

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida [...] defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (Chassot, 2003, p.91).

Material e Métodos

Para o desenvolvimento do processo foram consideradas algumas leituras importantes, como os livros "Na busca de ler para ser em aulas de química" (Flôr, 2015) e "Ensino de ciências: fundamentos e métodos" de Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2002), além das leituras e análises dos seguintes livros: *A Ciência Através dos Tempos* de Chassot (2002), *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química* de Oliver Sacks (2002), *Vinte mil léguas submarinas* de Júlio Verne (2012) e *O alienista* de Machado de Assis (2019).

A estratégia proposta aqui para o ensino de Química está dentro de uma abordagem dinâmica e instigadora, a partir dos relatos de experimentos de Oliver Sacks (2002), da ficção científica do livro de Júlio Verne (2012), além de Machado de Assis (2019) e a abordagem histórica de Attico Chassot (2002).

O livro "Na busca de ler para ser em aulas de química" aborda como relacionar a importância da leitura e suas intervenções na ciência em geral e especificamente, na química. A partir do entendimento do livro "Ensino de ciências: fundamentos e métodos" de

Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2002) busca-se introduzir a literatura e história da ciência como um papel instigador do ensino de química, objetivando proporcionar um maior interesse dos alunos pelo ensino de Química, tornando o ensino e a aprendizagem mais fluido, numa visão de aprendizagem a partir de um modelo de ensino que lida com as concepções dos alunos para a transformação em conceitos científicos, utilizando estratégias que utilizam o conflito cognitivo (Mortimer, 1996).

Assim, a partir dos livros selecionados, elaboramos uma proposta de abordagem da química a partir da literatura, abordando os seguintes conteúdos químicos: reações químicas, propriedades dos metais, metais e tabela periódica, ética científica na pesquisa química e introdução a teoria atômica. Nesse sentido, selecionamos trechos de cada livro para poder demonstrar como esses poderiam ser utilizados na sala de aula, com relação ao conteúdo proposto. É importante salientar que essas obras podem abordar diversos conteúdos químicos, a depender do professor e seleção de trechos específicos de cada.

Resultados e Discussão

A ponte entre ciência e literatura pode:

[...] trazer a ciência aos cidadãos de outra maneira, sem a imposição da ciência em si mesma, diluindo-a no romance, embora sem a desvirtuar. Sem se fazer a apologia da descaracterização da abordagem científica, indispensável ao aprofundamento e à compreensão da ciência na sua totalidade, esta aproximação permite o confronto de dois campos tradicionalmente antagônicos, pelo menos em abordagens curriculares, valorizando um e outro (Galvão, 2006, p.40 e 41).

Silveira (2013, p. 40) nos coloca que:

[...] a problematização do ensino de ciências, por meio da relação entre a ciência e a literatura, pode sensibilizar os educadores na escolha de temas que provoquem no estudante a vontade de buscar o conhecimento a partir da pluralidade de relações possíveis que a literatura e a ciência juntas oferecem. Um romance pode inserir o aluno no contexto social, político, ético e cultural de determinada época e, por meio da ficção, permitir que o imaginário construa imagens da ciência como produto das ideias e das ações do homem (Silveira, 2013, p. 40).

Destarte, juntar Ciência e Literatura no ensino de Química pode promover reflexão mais ampla acerca do conhecimento científico, podendo despertar a curiosidade sobre a ciência química, sobre o mundo ao seu redor e até mesmo produzir interesse por literatura, instigando a construção de uma visão da Química a partir da cultura, do imaginário, da história. A literatura pode facilitar trazer a vivência, o conhecimento e a cultura do aluno para a sala de aula utilizando os mais diversos gêneros, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) defendem.

É a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisa estar garantida no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações de dados possam ser problematizados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002, p. 193).



Assim, buscou-se na leitura dos livros mencionados nesta proposta elementos que podem ser relacionados a conceitos científicos/ químicos, relacionando a ciência com a literatura.

O livro *A Ciência Através dos Tempos* de Chassot (2002) pode ser utilizado para abordar a história da ciência, como a ciência na pré-história e nas civilizações antigas (egípcia, mesopotâmica, indiana, chinesa, grega, entre outras). Ainda o autor relata a ciência no período da Idade Média e do Renascimento, além da transição entre a alquimia e a ciência química atual. Pode-se também abordar o conteúdo metais, fazendo alusão à importância que os metais tiveram para os alquimistas, que buscavam a transmutação dos metais em ouro ou a metalurgia para os incas, estendendo-se para o estudo de suas propriedades químicas e físicas. Assim, a leitura de partes específicas ou a síntese do livro poderá ser utilizada para instigar o estudo do conteúdo químico.

Do livro *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química* de Oliver Sacks (2002) pode-se usar o capítulo 8 "Fedores e explosões", em que o mesmo relata momentos em que reproduziu alguns experimentos que leu em livros de grandes cientistas, e isto chamou a atenção até mesmo de seus irmãos mais velhos, despertando a curiosidade deles e levando-os a participarem de certos experimentos explosivos. O capítulo relata também como algumas substâncias químicas possuem cores e como isso o deixava fascinado, além de que os diversos experimentos recriados, estimulavam seu olfato devido os diversos odores, surgindo assim diversas indagações como "o que dava o aroma do café?". O livro de Sacks também permite uma abordagem histórica, trazendo a problematização do acesso de qualquer pessoa aos reagentes químicos naquele período, o que hoje não acontece. A leitura de trechos do capítulo poderá ser utilizada para abordar o conteúdo químico de Reações Químicas.

Vinte mil léguas submarinas de Júlio Verne (2012) é um clássico da ficção científica e narra a história de uma tripulação que vai a mar em busca de um "monstro". Porém, a tripulação acaba sendo "capturada" pelo suposto monstro, que na verdade é um submersível, o Nautilus, comandado pelo capitão Nemo, que é apresentado como uma pessoa que tem aversão à humanidade e os faz prisioneiros. Porém, ao invés de serem prisioneiros convencionais, acabam fazendo parte de uma jornada extraordinária pelo oceano junto com o capitão Nemo. A ciência aparece em diversos momentos, principalmente pelo fato de que Nautilus é movido por eletricidade, um conceito totalmente novo para a época. Além disso, traz o personagem Aronnax como um papel questionador da ciência e de questões interessantes da química. São diversos trechos no livro que podem ser usados nas aulas de Química, como a fosforescência de Nautilus, além do citado no Quadro 1, entre outras. Especificamente sobre as obras de Júlio Verne, as aproximações com diferentes disciplinas de diferentes áreas do conhecimento vêm sendo apresentadas em alguns trabalhos, evidenciando potencialidades para o ensino interdisciplinar e abordagem temática.

O livro *O alienista* de Machado de Assis (2019) narra a história de Simão Bacamarte, médico que funda a Casa de Orates (hospício) na cidade de Itaguaí. A Casa de Orates é destinada a abrigar os loucos da cidade, além de estudar as faculdades mentais e tipos de loucuras. O Dr. Simão ficou conhecido como "alienista", um termo que na época denominava quem estudava o comportamento de pessoas que estavam alienadas às suas loucuras mentais.

Porém, o alienista, através de toda sua reputação coloca diversos cidadãos da cidade dentro da Casa de Orates, mesmo que esses cidadãos não apresentassem loucuras mentais. Machado de Assis traz críticas e ironias sobre o uso antiético da ciência, fazendo os leitores refletirem sobre o uso da Ciência sem o cumprimento das normas éticas. O livro é apresentado por Aranha e Carvalho (2024), para abordar o conteúdo de Introdução à Teoria Atômica no ensino de química e dialogar sobre ética na pesquisa científica, trazendo diversos trechos do livro para discussão.

Quadro 1 - Relação dos livros selecionados e exemplos de trechos deles para abordagem de conteúdos científicos/ químicos.

Livros selecionados	Trechos dos livros	Conteúdos
A Ciência Através dos Tempos (Chassot, 2002)	“Para realizar suas curas, Paracelso usava a alquimia, na qual a transmutação, fundada no equilíbrio de enxofre e mercúrio, era importante. Foi o primeiro a descrever o zinco, desconhecido até então. Introduziu o uso de muitos medicamentos químicos na medicina” (Chassot, 2002, p. 115).	Propriedades dos Metais. Metais da tabela periódica.
Tio Tungstênio: memórias de uma infância química (Sacks, 2002)	“Fizemos juntos um vulcão com dicromato de amônia, ateando fogo em uma pirâmide de cristais alaranjados que se inflamou furiosamente, avermelhou-se e cuspiu uma chuva de centelhas para todo lado, inflando-se prodigiosamente, como um mini vulcão em erupção. Por fim, quando se extinguiu, no lugar da bem alinhada pirâmide de cristal uma enorme pilha penugenta de óxido crômico verde-escuro” (Sacks, 2002, p.82).	Reações Químicas.
Vinte mil léguas submarinas (Verne, 2012)	"Caro Ned - respondi - para o poeta a pérola é uma lágrima do mar; para os orientais, é uma gota de orvalho solidificada; ...; para o químico, trata-se de uma mistura de fosfato e carbonato de cal com um pouco de gelatina; e, por fim, para os naturalistas, não passa de uma secreção doente do órgão que produz a madrepérola em certos bivalentes." (Verne, 2012, p. 235)	Reações Químicas.
O alienista (Assis, 2019)	“Os colegas estavam atônitos; o presidente pediu-lhe que, ao menos, desse o exemplo da ordem e do respeito à lei, ..., que era por ora um turbilhão de átomos	Introdução a Teoria Atômica.



dispersos” (Assis, 2019, p. 33)

Fonte: as autoras (2024).

Conclusões

O Ensino de Ciências deve contribuir para a formação de cidadãos críticos, a partir da concepção de alfabetização científica, e não se restringir à mera transmissão de conteúdos descontextualizados. Da mesma forma, a Ciência deve ser apresentada a partir de seu contexto de produção.

Neste sentido, os livros apresentados neste trabalho podem ser uma fonte de reflexão acerca da Química como uma Ciência presente na história humana, considerando o potencial da literatura de humanizar a Ciência e aproximá-la mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; e a existência da aproximação entre a imaginação artística e a científica. O uso da literatura em sala de aula pode ser de diferentes maneiras, dependendo dos objetivos. A literatura possibilita a abordagem da História da Ciência, da Ciência de forma disciplinar e interdisciplinar. Nessa premissa, a introdução da literatura nas aulas de Química pode funcionar como uma ferramenta instigante para o ensino, além de conseguir produzir uma reflexão sobre a Química e Ciência no geral, articulando conteúdos específicos e aspectos históricos, culturais e econômicos por trás deles. Assim, a articulação da Literatura com o Ensino de Ciências/ Química pode permitir a construção de um novo olhar sobre a Literatura e a Ciência, além de dar subsídios para perspectivas de ensino interdisciplinares, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, com o fomento da criatividade. Ademais, a criatividade deve fazer parte de todas as disciplinas do currículo, sendo necessária a ruptura com visões separatistas entre áreas do saber, o que levará o aprendiz não só a uma mudança conceitual (Mortimer, 1996), mas a produzir uma visão crítica a respeito da química, podendo questionar o que leem, escutam e veem no mundo.

Agradecimentos

Agradecemos à Prof^{ra}. Dra. Maria Aparecida de Carvalho e ao Prof. Dr. Marcos Vogel por auxiliarem no caminho de ensino de ciências e pelos conhecimentos adquiridos.

Referências

Aranha, A. C. R.; Carvalho, M. A. DE. **Análise do Livro O Alienista de Machado de Assis Sobre a Representação da Ciência, o Uso Antiético da Ciência e Possibilidades para o Ensino de Química**. In: Anais do(a) Anais do Encontro da Rede Latino Americana de Pesquisa em Educação Química. **Anais...**Recife, Brasil: Even3, 2024. Disponível em: <<https://even3.blob.core.windows.net/anais/800624.pdf>> Acesso em: 05 set. 2015.

Assis, Machado de, 1839-1908. **O Alienista**. Jandira, SP: Principis, 2019.

Bizzo, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2ª edição, 7ª impressão, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>>. Acesso em: 6 dez. 2023.

Chassot, Attico. **A Ciência Através dos Tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.

Chassot, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 22, 89–100, 2003.



63º Congresso Brasileiro de Química
05 a 08 de novembro de 2024
Salvador - BA

Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2ª edição, 2002, 364 p.

Flôr C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de química**, Ijuí: Editora Unijuí, 1, 2015.

Galvão, C. **Ciência na Literatura e Literatura na Ciência**. *Interações*, 3, 2006.

Pinto Neto, P. da C. **Ciência, literatura e civilidade**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2001.

Mortimer, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(1), 20-39, 1996.

Sacks, O. **Tio Tungstênio: Memórias de uma infância química**. 1. ed., São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

Silveira, M. P. DA. **Literatura e ciência: Monteiro Lobato e o ensino de química**. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Verne, Jules. **Vinte mil léguas submarinas**. Tradução: André Telles. Zahar, Rio de Janeiro, 2012.

Waldhelm, Mônica de Cássia Vieira. **Como aprendeu Ciências na educação básica quem hoje produz ciência? O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais**. Tese. Doutorado em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.