

## O ESTUDO DE CASO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Jean Karlo Silva de Miranda<sup>1</sup>  
Armando Alves de Menezes<sup>2</sup>

### RESUMO

É notório que o desafio de melhorar o processo de ensino e aprendizagem não cabe somente ao professor, mas, no que tange a esse profissional, faz-se necessário refletir sobre suas práticas em sala de aula. Nesse sentido, a formação continuada torna-se crucial para o desenvolvimento do trabalho docente, pois promove o diálogo, a troca de experiências e ideias, além do estudo de textos de autores que tratam de questões pedagógicas. A visão que muitos discentes têm da Química é que apenas exige esforço de memória e/ou uma ênfase na preparação de exames classificatórios, tais como o ENEM, por exemplo. Diante do exposto, propõe-se abordagem que favoreça a formação da cidadania, tal como à alfabetização científica (AC), termo originado de Scientific Literacy. O nível de AC dos estudantes pode ser avaliado e desenvolvido a partir de indicadores baseados em competências próprias da atividade científica e que não são mutuamente excludentes. Nesse sentido, algo que pode fomentar esse processo é o Estudo de Caso. O presente trabalho está no bojo da pesquisa qualitativa e se deu durante uma manhã de formação continuada com a participação de professores de Química de diferentes cidades do interior de PE. A coleta de dados foi realizada por meio da resposta de questionários com perguntas abertas e fechadas, tomando por base os indicadores de AC. A maioria dos professores participantes acredita que dar um enfoque mais social às aulas de Química eleva o potencial para promover o processo de aprendizagem afirmando que costuma utilizar atividades e/ou explicações que envolvam a perspectiva ciência, tecnologia e sociedade, CTS, citando exemplos adotados em suas aulas, entre eles, o estudo de caso.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica, estudo de caso, ensino de Química, formação de professores, funções orgânicas.

### INTRODUÇÃO

A Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, SEE-PE, por meio das Gerências Regionais de Educação, GREs, tem promovido, trimestralmente, formações pedagógicas por área de conhecimento. Nos encontros de Química é notória a frustração de boa parte dos docentes com o insucesso escolar dos estudantes nessa importante disciplina.

O desafio de melhorar o processo de ensino e aprendizagem não cabe somente ao professor, trata-se de um desafio que envolve governos e sociedade em geral, todavia, no que tange àquele profissional, faz-se necessário refletir sobre suas práticas em sala de aula e

---

<sup>1</sup> Professor da Educação Básica, Secretaria de Educação de Pernambuco, SEE - PE. Mestre em Ensino de Química pela Universidade Federal de Alagoas, UFAL [jkmiranda2014@gmail.com](mailto:jkmiranda2014@gmail.com).

<sup>2</sup> Estudante do Mestrado Profissional em Ensino de Física - MNPEF da Universidade Estadual da Paraíba- PB, [aamfisc@hotmail.com](mailto:aamfisc@hotmail.com).

buscar soluções para melhoria das mesmas. Nesse sentido, a formação continuada torna-se crucial para o desenvolvimento do trabalho docente, pois promove o diálogo e a troca de experiências entre os profissionais, bem como o contato com ideias e textos de autores que tratam de questões pedagógicas.

Muitas críticas têm sido tecidas às aulas de Química ministradas de modo desvinculado da realidade, priorizando conceitos pouco relevantes em detrimento a aspectos históricos, sociais e tecnológicos. A visão que muitos discentes têm da Química é de “algo desinteressante e sem sentido, que apenas exige esforço de memória” (MORTIMER et al., 2000, p. 275). Além disso, outro fator que é apontado como decisivo para a rejeição de boa parte dos educandos é a ênfase do ensino para preparação de exames classificatórios, tais como o ENEM, por exemplo (CHASSOT, 1995; 2011).

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de se buscar uma abordagem que favoreça a formação da cidadania. Tal visão tem sido contemplada por pesquisas que visam à alfabetização científica (AC), termo originado de *Scientific Literacy*. Chassot (2011, p. 62) defende a AC como o “conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Em um texto de revisão, Sasseron e Carvalho (2011) discutem algumas expressões semelhantes usadas na literatura estrangeira para denominar a corrente da didática das ciências que investiga o ensino para a formação de sujeitos capazes de participar dos processos de tomada de decisões fundamentadas. Entre tais expressões aparecem *Alfabetización científica*, na língua espanhola; *Scientific literacy* - na língua inglesa, que vem sendo traduzida como letramento científico; e *Alphabétisation scientifique* - na francesa, que assim como a expressão espanhola, vem sendo traduzida como alfabetização científica. A tradução desses diferentes termos gerou controvérsias no Brasil (SASSERON; CARVALHO, 2011). Independentemente da tradução, não se deve considerar a *scientific literacy* como sendo simples, pois existem diferentes pontos de vista e interpretações sobre o que o público deve saber sobre ciências. É importante ainda assinalar que a alfabetização científica não ocorre apenas no espaço escolar e trata-se de um processo contínuo a partir do qual as pessoas podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento.

Nesse contexto, surgiu a visão de que o termo é difuso e mal definido (LAUGKSCH, 2000), existindo o risco de que cada um atribua a sua própria definição (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Todavia, independentemente de possíveis diferenças:

Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de

benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Logo, há uma convergência das pesquisas para o ensino de ciências que promova a formação cidadã.

Baseando-se nas ideias de Paulo Freire, para o qual a alfabetização implica numa formação cidadã crítica que olhe o mundo e busque formas de intervenção de modo a melhorá-lo, Sasseron e Carvalho (2011) adotam o termo “alfabetização científica” como tradução para scientific literacy. Nesses termos, as autoras propõem três eixos balizadores para sua delimitação:

Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76).

Percebe-se, assim, que um trabalho voltado para o desenvolvimento da AC engloba não apenas os conceitos científicos, mas também o estudo das características do trabalho dos cientistas e dos desdobramentos desse trabalho na sociedade.

Para Sasseron e Carvalho (2011), o nível de AC dos estudantes pode ser avaliado e desenvolvido a partir de indicadores baseados em competências próprias da atividade científica e que não são mutuamente excludentes. São eles: a seriação de informações, a organização de informações, a classificação de informações, o raciocínio lógico, o raciocínio proporcional, o levantamento de hipóteses, o teste de hipótese, a justificativa, a explicação e a previsão de resultados. Tais indicadores são, portanto, destrezas necessárias para o fomento da AC entre os estudantes e podem, ainda, tornar o Ensino de Química algo mais plausível por aproximá-los do fazer científico. As autoras afirmam que:

Nossos indicadores têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338).

Aproximar os estudantes de uma prática científica, mais especificamente em química, também significa ajudá-los no entendimento dos modelos, haja vista que a química é uma ciência de elevado caráter abstrato. Nessa direção, Cachapuz et al. (2011) apresentam a tese

segundo a qual é possível propor um currículo com um mínimo de conhecimentos específicos (acessíveis a todos) com abordagens globais e considerações éticas que permitam ao cidadão tomar decisões fundamentadas no conhecimento, avaliando-se seus riscos e benefícios.

Nesse sentido, algo que pode fomentar esse processo é o Estudo de Caso, que, nesse contexto, não se trata da metodologia de pesquisa homônima, mas sim de uma abordagem pedagógica na qual os estudantes são expostos a um problema, “o caso”, para o qual terão de lançar mão dos conceitos já estudados, bem como buscar adquirir novos saberes para tomar uma decisão fundamentada acerca da problemática proposta.

Sá e Queiroz (2009 apud ALBA; SALGADO; PINO, 2013) descrevem os casos como narrativas de situações vivenciadas por personagens fictícios acerca das quais precisam tomar decisões importantes. Embora fictícias, tais narrativas devem ser vinculadas à realidade, ou seja, passíveis de acontecer no cotidiano dos estudantes ou de pessoas próximas a eles, fator crucial para que os discentes possam se identificar com a narrativa e com os seus personagens, despertando, assim, o interesse por buscar alternativas para solucionar o caso.

Ainda segundo as autoras Sá e Queiroz (2009 apud ALBA; SALGADO; PINO, 2013) ao elaborar um caso que fomente o interesse dos estudantes, o professor deve ficar atento para alguns aspectos importantes, dentre os quais: i) que seja atual, abordando um problema que seja importante; ii) que trate de questões do contexto dos estudantes - não pode ser algo além da capacidade de enfrentamento deles; iii) que tenha personagens que possam gerar empatia, ou seja, personagens com os quais os discentes possam se identificar; iv) que tenha uma narrativa que envolva um suspense ou um drama; v) que não seja muito longo e tedioso; vi) que seja relevante quanto aos conteúdos a serem estudados ou que já foram abordados.

Para trabalhar as funções orgânicas, Alba, Salgado e Pino (2013) propuseram um caso intitulado “Automedicação: uma opção perigosa!”. Nessa estória, um estudante entra em contato com um colega de sala que está faltando às aulas para saber o que está acontecendo. O amigo, então, responde a mensagem dizendo que não foi mais à escola por causa da sua mãe que está doente. Ele explica, ainda, que a mesma já foi ao médico e esse suspeita que o que ela tem é uma reação a algum dos remédios que costuma usar sem indicação médica, os quais são: ácido acetilsalicílico, Cataflam (diclofenaco), Paracetamol e o anticoncepcional Ciclo-21 (etinilestradiol). O médico então diz que enviará o caso dela para os estudantes de Química e aguardará o parecer deles, dando as seguintes pistas acerca daquele que está causando o mal estar: possui um anel benzênico, dois grupos funcionais orgânicos e a maior massa molar dos quatro princípios ativos citados.

Alba, Salgado e Pino (2013) relatam que o caso em questão foi apresentado a uma turma de Ensino Médio, em duas aulas expositivas e que os estudantes trabalharam em grupos para tentar solucioná-lo, sugerindo, ainda, um roteiro investigativo com perguntas que facilitariam a pesquisa dos estudantes.

Os dados coletados pelos autores levaram-nos a concluir que:

O tema “medicamentos”, com enfoque na automedicação, escolhido para elaboração da atividade aplicada, mostrou-se um assunto interessante, rico em informações químicas, propiciando aos alunos a construção do conhecimento químico e o desenvolvimento de habilidades que contribuem para a formação desses estudantes como cidadãos mais conscientes e críticos, tornando esse conteúdo químico relevante para os estudantes desta escola (ALBA; SALGADO; PINO, 2013, p. 91).

Logo, o uso do Estudo de Caso, em questão, demonstrou ser um boa ferramenta para fomentar o pensamento crítico por parte dos estudantes, levando-os a adquirir novos conhecimentos e habilidades na tentativa de solucionar o caso. Pode-se concluir, ainda, que foi uma boa estratégia para fomentar o processo de alfabetização científica, AC, dos discentes.

Diante do exposto, surge a questão que leva a escrita do presente trabalho: qual a percepção que os professores de Química têm acerca do Estudo de Caso como ferramenta pedagógica para o ensino dos conteúdos de Química bem como para o fomento do processo de alfabetização científica, AC? Para tanto, uma sequência de ensino e aprendizagem, SEA, foi elaborada com base no já citado caso “automedicação: uma opção perigosa”, a qual foi aplicada a professores de Química, de uma das GREs de Pernambuco.

A importância desse estudo está na necessidade de, no âmbito da formação continuada, refletir sobre estratégias que possam promover o processo de AC dos estudantes, fator necessário para melhorar o desempenho escolar nas disciplinas das Ciências da Natureza, como a Química, por exemplo.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho está no bojo da pesquisa qualitativa, mais precisamente no estudo de caso, e se deu durante uma manhã de formação continuada promovida por uma das GREs do estado de Pernambuco na qual um dos autores do presente artigo foi o formador.

A referida GRE tem uma jurisdição que abrange 16 municípios. Sendo que, na formação em questão, participaram professores de Química representantes das escolas de boa parte desses 16 municípios, perfazendo um total de 50 profissionais.

Durante os trabalhos da formação, foi feita uma reflexão acerca da AC e do Estudo de Caso como ferramenta pedagógica, sendo, então, apresentado o já mencionado texto “Automedicação: uma opção perigosa!”. Ao final da leitura do mesmo, os professores foram divididos em grupos, recebendo a missão de desvendar o caso, descobrindo qual dos medicamentos estava causando o mal estar na personagem em questão, bem como sugerir propostas para que isso não acontecesse mais. Para tanto, foi lhes apresentado um roteiro com perguntas que nortearam a sua pesquisa, seguido da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas para aqueles que quiseram participar da pesquisa, sobre a SEA aplicada e, mais especificamente, sobre o estudo de caso como instrumento pedagógico para o fomento da alfabetização científica.

A coleta de dados se deu por meio da resposta do referido questionário com uma análise a priori que tomou por base os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Os professores marcariam com X a alternativa que expressa sua opinião. Para tanto, utilizou-se as categorias de grau de satisfação propostas por Alba, Salgado e Pino (2013): C - concordo; CP - concordo parcialmente; I - indeciso; DP - Discordo parcialmente; DT - discordo totalmente, conforme observado no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Análise acerca dos indicadores de AC trabalhados no estudo de caso “automedicação: uma opção perigosa”

1	Desenvolve a habilidade de organização de informações, permitindo que o estudante use tais informações para subsidiar seu ponto de vista.	C	CP	I	DP	DT
2	Desenvolve a habilidade de classificação de informações (permite que o estudante categorize dados com base em suas características e propriedades).	C	CP	I	DP	DT
3	Desenvolve a habilidade de investigação na busca de soluções para resolver o caso.	C	CP	I	DP	DT

4	Desenvolve a habilidade de raciocínio.	C	CP	I	DP	DT
5	Desenvolve a habilidade de levantamento de hipóteses.	C	CP	I	DP	DT
6	Desenvolve a habilidade de teste de hipóteses por meio de reflexão baseada em ideias anteriores.	C	CP	I	DP	DT
7	Desenvolve a capacidade de solucionar problemas e tomar decisões diante de problemas da vida real.	C	CP	I	DP	DT
8	Permite ao estudante lançar mão de conceitos da Química para subsidiar sua explicação referente ao problema proposto.	C	CP	I	DP	DT

As identidades dos professores foram mantidas em sigilo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 50 professores participantes, 28 responderam ao questionário, dos quais, apenas 8 são licenciados em Química. Dos demais, 17 são biólogos, 2 são físicos e 1 matemático.

Uma das questões da entrevista era sobre as dificuldades para o processo de ensino e aprendizagem da Química, sendo que os docentes podiam apontar mais de uma. Entre os fatores apontados como relevantes para o insucesso de muitos estudantes constaram: baixo nível de leitura por parte dos discentes (13 entrevistados); baixo nível em Matemática por parte dos discentes (15 entrevistados); falta de interesse por parte dos estudantes/desmotivação (15 entrevistados).

Esses dados demonstram que boa parte dos docentes entrevistados responsabiliza, de alguma forma, os educandos pelo seu insucesso no aprendizado de Química. Esse hábito de muitos professores culparem o aluno pelo seu fracasso escolar é apontado por Patto, 1999, como uma predisposição advinda das crenças e motivações do profissional docente (PATTO, 1999, apud OLIVEIRA; MARQUES, 2018).

No entanto, a maioria dos entrevistados (20), além de responsabilizar os estudantes, apontando um dos fatores já citados, apontaram também a diminuição da carga horária de Química no Novo Ensino Médio como fator que dificulta a aprendizagem de Química.

Apenas dois trabalhos consideraram a linguagem da Química como dificuldade para a aprendizagem. Tal constatação demonstra que os professores desconhecem ou consideram menos relevante o destaque que importantes pesquisas dão à linguagem da Química como uma considerável barreira para o aprendizado da mesma por parte dos educandos (CHASSOT, 2011; SANTOS, 2007).

A maioria dos professores acredita que dar um enfoque mais social às aulas de Química tem potencial para fomentar o processo de aprendizagem afirmando que costumam utilizar atividades e/ou explicações que envolvam a perspectiva ciência, tecnologia e sociedade, CTS, citando exemplos adotados em suas aulas.

No que tange ao potencial do Estudo de Caso para fomento da AC e, conseqüentemente, do processo de aprendizagem em Química, foram elaboradas 8 questões, cada uma abordando um indicador de AC proposto por Sasseron e Carvalho (2008), nos quais os professores deveriam assinalar em C, para concordo totalmente, CP, para concordo parcialmente, I, para indeciso, DP, discordo parcialmente e DT, discordo totalmente. As respostas indicam que, na visão dos entrevistados, o Estudo de Caso, na forma como foi abordado, demonstrou ser uma ferramenta importante para trabalhar os indicadores de AC tais como a organização e classificação de informações, o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de solução de problemas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ainda é comum culpar apenas os estudantes pelo seu insucesso escolar na disciplina de Química. No entanto, fazem-se necessárias reflexões acerca da atuação dos governos e dos docentes, sobretudo quando se veem tantos profissionais que não são licenciados em Química ensinando tal disciplina. Levar em consideração as características dessa importante ciência bem como o seu potencial para promover a formação cidadã no planejamento das atividades escolares tem se mostrado fatores cruciais para promover o seu processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, os professores participantes da presente pesquisa deram indícios de que enxergam no estudo de caso uma ferramenta útil por abordar narrativas que se aproximam do cotidiano dos educandos, levando-os a explorar soluções para a problemática



e, nesse processo, lançar mão de conhecimentos já adquiridos e examinar novos conhecimentos, promovendo a alfabetização científica dos jovens.

Destaca-se, ainda, a importância da formação continuada, por ser um espaço propício para as já citadas reflexões, posto que o professor, assim como qualquer outro profissional, precisa analisar sua prática de forma crítica, numa busca constante pelo conhecimento para, dessa forma, definir estratégias que possam melhorar o desempenho dos estudantes, tornando a educação cada vez mais democrática.

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus, por tudo.

Aos colegas professores que participaram dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALBA, Juliana; SALGADO, Tania Denise Miskinis; DEL PINO, José Cláudio. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v 6, n 2, 2013.

CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. A necessária renovação do ensino das ciências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, Attico. Para que(m) é útil o ensino? Canoas: ULBRA, 1995. 196p.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: Questões e desafios para a educação. 5. ed. Injuí: Editora Unijuí, 2011.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p.273 283, 2000.

OLIVEIRA, Ariane de Lima; MARQUES, Silvia Correia. O Fracasso escolar do aluno e as atribuições causais pelo professor. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**, Ano VII v 13, n 2, dezembro, 2018.



SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.