

AS PRÁTICAS ARGUMENTATIVAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE QUÍMICA

Rayane Taynara de Souza Melo ¹

José Cláudio Soares da Silva ²

Magadã Marinho Rocha Lira³

RESUMO

Este trabalho faz referência as práticas argumentativas que foram desenvolvidas nas aulas de química do ensino médio tendo como foco suas contribuições para promoção da alfabetização científica. Este estudo teve por objetivo analisar o processo de alfabetização científica por meio da utilização de práticas argumentativas desenvolvidas pelos professores de química do ensino médio. No desenvolver desta pesquisa, realizamos observações de 6 aulas, sendo elas numa escola de referência, elaborando assim o Diário de Campo como instrumento de pesquisa. Constatamos que as interações nas aulas de química provenientes das práticas argumentativas promovem e favorecem o processo de alfabetização científica. Sendo assim, as pessoas alfabetizadas cientificamente aprendem como se deve questionar e o aprendizado se dá, principalmente, por meio do questionamento e da investigação. Desta forma, se tornam pessoas críticas, com pensamento lógico e que desenvolvem a habilidade de argumentar. Facilita também na estruturação do pensamento e construção dos conhecimentos científicos dos estudantes. Percebemos que a prática argumentativa possibilita que o aluno crie seu próprio ponto de vista e explique seus conhecimentos, por meio de uma fala consistente, por meio do seu ponto de vista.

Palavras-chave: Argumentação, Ensino de Química, Alfabetização Científica.

INTRODUÇÃO

A argumentação pode ser entendida como um processo de elaboração cognitiva e de socialização, visto que “no exercício da argumentação os estudantes desenvolvem operações intelectuais de comparação, julgamento, negociação, justificava e conclusão” (FERNANDES

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, rayane.amociro89@hotmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, claudiojoseclaudio4s@gmail.com

³ Professora Orientadora. Dra^o, Instituto Federal de Pernambuco, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br;

apud TEIXEIRA, 2015, p.193) onde defendem suas ideias e opiniões, ocorrendo assim, a base para a compreensão de um fenômeno científico.

O processo argumentativo sempre envolve a apresentação de pontos de vista que transmitam credibilidade e fidedignidade à alegação, ou seja, a argumentação, em qualquer área do saber, é a defesa de um ponto de vista através da justificação do mesmo, ou seja, o ponto de vista deve estar fundamentado em razões aceitáveis. “A argumentação desencadeia nos indivíduos processos cognitivo-discursivos vistos como essenciais à construção do conhecimento e ao exercício da reflexão” (LEITÃO, 2011).

A argumentação deve ser uma prática constantemente utilizada para trabalhar o saber e o saber fazer das aulas de ciências, visto que são desenvolvidas capacidades inerentes ao pensamento lógico racional assumido pela ciência, oportunizando, desta forma, que as práticas argumentativas nas aulas de ciências aproximem os estudantes das características da cultura científica, favorecendo uma apropriação consistente dos conhecimentos científicos abordados em aula.

A Alfabetização ela não pode ser feita como algo aleatório, mas sim algo que venha do próprio aluno de forma espontânea contribuindo para a aprendizagem desse aluno, fazendo com que os mesmos tenham suas próprias concepções do que é ciência, contando com a participação do professor como um mediador nesse processo de ensino e aprendizagem e os alunos assumindo um papel mais ativo neste processo em sala de aula. Deste modo, na sala de aula observada os estudantes se dedicavam ao máximo durante as aulas, facilitando na compreensão do conteúdo. Neste sentido é

Assim a alfabetização vai muito além do simples domínio de técnicas de ler e escrever. Ela possibilita que o aluno tenha seus próprios pensamentos, ideias, opiniões e construa suas conclusões a partir da explicação de determinados assuntos discutidos em sala de aula. Como também motiva os alunos a pensar de forma mais ampla. Uma vez com que o professor assumindo um papel de mediador os alunos vão expando suas concepções e a partir disto o professor vai conduzir os alunos a pensarem de uma forma mais coerente em relação aos assuntos explicados. Almejando uma formação e idealização crítica dos alunos para o domínio e uso dos conhecimentos científicos.

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Sendo assim, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, trazendo novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2008, 2011).

Para a análise dos indicadores de alfabetização científica destacaremos situações didáticas com seus respectivos turnos de fala que evidenciam os Indicadores de Alfabetização Científica identificados na condução discursiva das aulas observadas segundo proposto por Sasseron e Carvalho (2008) relacionando os enunciados proferidos com as respectivas ações de: **Seriação de informação** estabelecimento de bases para a ação investigativa, lista ou relação entre os dados trabalhados. **Organização de informações** utilização de dados existentes sobre o problema investigado, através de informações novas ou já utilizadas, quando as ideias são lembradas. **Classificação de informação** aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos. **Raciocínio lógico** compreende o modo como as ideias são desenvolvidas apresentadas. **Raciocínio proporcional** compreende o modo como se estrutura o pensamento além de se referir também à maneira como as variáveis têm relações entre si ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. **Levantamento de hipótese** suposições acerca de determinado tema, surgindo através de uma afirmação ou pergunta. **Teste de hipótese** onde as suposições são colocadas à prova. **Justificativa** aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. **Previsão** explicitado quando se afirmar em uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos. **Explicação** surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas, normalmente, a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias, mostra-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Neste seguimento, na área de ensino de ciências (CARVALHO, 2014; SASSERON, 2015; dentre outros) estudos investigativos pautados no desenvolvimento de habilidades argumentativas propõe a utilização da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) como estratégia promotora do raciocínio científico em sala de aula. Contudo, trabalhar com SEI é assumir uma

abordagem didática baseada no ensino por investigação como elemento inerente ao trabalho do professor, superando um caráter meramente metodológico (SASSERON, 2015). Implica no desenvolvimento de argumentação científica (CARVALHO, 2013) e “contribui diretamente para o desenvolvimento do pensamento, conseqüentemente, para o desenvolvimento intelectual” (SASSERON, 2015), promovendo uma formação de atuação autônoma nas dimensões social, científica e tecnológica condizentes com a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Química (2002).

As aulas de Química, na perspectiva de ciência adotada neste estudo, visam à compreensão dos fenômenos e transformações do mundo mediante um olhar abrangente e integrado dos conhecimentos científicos, permitindo a construção de uma visão de mundo menos fragmentada e mais articulada, pois a química está presente em todos os âmbitos da nossa vida e precisamos ter sensibilidade e desenvolver capacidade para reconhecer a sua presença e importância na formação do ser humano, natural e social. A forma como os conteúdos são ministrados, influenciam diretamente no processo de desmotivação do aluno, pois a quantidade excessiva de conteúdo, muitas vezes abstratos ou ensinados de maneira confusa e superficial, colabora com os fatores que desmotivam o estudo da química (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Portanto, devemos repensar a maneira como o ensino de química vem sendo praticado em salas de aula, na perspectiva de um ensino que extrapole a memorização e reprodução de conteúdo, dando espaço a problematização e investigação dos assuntos, promovendo assim a construção dos conhecimentos de maneira efetiva e consistente, visto que estes, possibilitam o desenvolvimento de habilidades específicas e necessárias a estruturação de pensamentos lógicos e racionais. “Tendo como diferencial que os estudantes aprendam a importância do processo de produzir, levantar dúvidas e hipóteses, pesquisar e criar relações entre a teoria e a prática” (PRADOS, 2005).

Visualizamos com clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pela professora, onde em uma de suas aulas é feita uma discussão acerca do conteúdo “Equilíbrio Químico” dividindo a turma em duas equipes, fazendo com que os alunos despertassem o interesse de dialogar e apresentar suas concepções sobre o assunto. Com isto, iria aprimorando a fala dos estudantes e fazendo com que um tirasse a dúvida do outro. É importante destacar

também que os indicadores da alfabetização científica utilizados mediante a pesquisa, demonstra que o estudante se torna sujeito da sua própria aprendizagem, estimulando seus conhecimentos. Constatamos que as interações nas aulas de química provenientes das práticas argumentativas promovem e favorecem o processo de alfabetização científica. Sendo assim, as pessoas alfabetizadas cientificamente aprendem como se deve questionar e o aprendizado se dá, principalmente, por meio do questionamento e da investigação.

Analisamos que com a discussão elaborada pela professora, a aprendizagem dos estudantes aconteceu de maneira mais eficaz, perante a estimulação dos mesmos para construir conhecimentos que não são desenvolvidas em exercícios mais frequentes como, a explicação seguida de atividade sem deixar que o estudante expresse seu ponto de vista diante daquele conteúdo. A vista disto, objetivamos analisar o processo de alfabetização científica por meio da utilização de práticas argumentativas desenvolvidas pelos professores de química do ensino médio.

METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta resultados provenientes de observações nas aulas de Química, numa escola de Referência do Ensino Médio em turmas 2º anos, com aproximadamente 40 alunos entre 16 e 17 anos, durante 6 aulas de 50 minutos cada. Utilizou o Diário de Campo como instrumento investigativo, descrevendo as aulas observadas, retratando situações e percepções referentes aos alunos, ao ambiente escolar e ao movimento discursivo produzido, indicando a prática argumentativa neste espaço. Deste modo, este trabalho se configura como uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo estudo de caso por tratar da descrição e análises dos achados investigativos das aulas observadas.

O material para análise foi construído a partir das observações nas aulas de Química no desenvolvimento de atividades relacionadas as suas unidades temáticas, sendo eles: Distribuição Eletrônica e Equilíbrio Químico. Caracterizando o discurso argumentativo dos professores. Ao observar os conteúdos abordados pela professora, foram feitas anotações detalhadas ocorridas dentro da sala de aula sobre tudo aquilo que presenciava.

Com isto, através de uma aproximação efetiva e coerente com as situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes, justificamos a realização de um estudo utilizado pelo professor que promovam condições para o estabelecimento do processo de Alfabetização Científica na escola, visto que entender a ciência e seus movimentos e construções, favorece uma formação cidadã sustentada na criticidade e atuação autônoma.

DESENVOLVIMENTO

As aulas de Química, na perspectiva de ciência adotada neste estudo, visam à compreensão dos fenômenos e transformações do mundo mediante um olhar abrangente e integrado dos conhecimentos científicos, permitindo a construção de uma visão de mundo menos fragmentada e mais articulada. Neste sentido, um ensino de Química que aconteça e priorize a argumentação relaciona as várias dimensões e contextos no processo de interação do homem e está pautado na reflexão e possibilidades de ações coerentes com uma aproximação entre as concepções e conceitos químicos e uma atuação cotidiana de ressignificação.

Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos. Mas é preciso esclarecer que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, meramente ligado à expressão de opinião: envolve análise crítica de uma situação, o que pode resultar, pensando em Ciências, em um processo de investigação (SASSERON, 2013).

Sendo assim, promover interação discursiva em sala de aula oferece condições de “construção e explicitação de ideias”, favorecendo o exercício da argumentação como uma estratégia promotora de aproximação ente os conteúdos científicos, o fazer ciência e suas relações com a sociedade e o meio ambiente, constituindo um discurso argumentativo nas aulas de ciências.

Compreender a fala dos estudantes produzidas no aprendizado dos conhecimentos científicos favorece o entendimento da argumentação nas aulas, apresentando indícios do que é próprio do discurso das ciências na esfera escolar. Este movimento assume a argumentação como enunciação devido a sua constituição dialógica, produzida através do contato entre as vozes

instituídas no discurso com uma intenção determinada e sentidos construídos a partir da apresentação de ponto de vista e sua justificção. Sendo assim, o estudante expressa sua opinião para toda a turma, fazendo com que ele se torne um estudante crítico e tenha seu próprio ponto de vista, estimulando também os demais colegas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 6 aulas observadas, foi selecionada a primeira aula sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico, que foi estruturada através de uma discussão em sala de aula, dividindo os estudantes em duas equipes. Inicialmente desenvolvemos análise das interações argumentativas e buscamos identificar os indicadores de Alfabetização Científica e a argumentação nos respectivos trechos da aula. Diante disto a professora sugeriu que os alunos discutissem sem a sua ajuda, para que um possa tirar a dúvida do outro e que assim que precisarem poderiam consultá-la.

Iniciou-se a discussão:

1.P: Gostaria de saber o Conceito de Equilíbrio Química?

O aluno representante do outro grupo se colocou a responder.

2. E1: é a situação em que a proporção entre os reagentes e produtos de uma reação química se mantém constante ao longo do tempo.

3. E2: Mas, por quem foi criada esta teoria?

4. E3: Esta teoria foi estudada pela primeira vez pelo químico francês Claude Louis Berthollet em seu livro.

A partir disto, os alunos entraram no conceito da própria matéria, no conceito de Química. Onde gerou bastante conflito pois, já havia fugido um pouco do conteúdo que a professora tinha acabado de explicar.

5. E2: Me expliquem o que é Química então, já que alguns de vocês não souberam a pergunta anterior.

Pergunta essa que foi feita por um dos alunos a seguinte: “O que são equilíbrios Heterogêneos?”

6. E4: Química é a ciência que se dedica ao estudo da matéria, levando em conta a sua composição, as reações e as transformações

7. P: eu apoio sua fala, pois, a decomposição, reação e a transformação são fatores que influenciam tudo que está presente ao nosso redor.

8. E5: isto faz que nos desperte mais curiosidade ainda pra estudar.

9. E6: E o Grau de Equilíbrio?

10. E7: Não sei

11. E8: Também não sei, professor agora é com a senhora...

12. P: Então, o Grau de Equilíbrio é Representado pela sigla “ α ” o grau de equilíbrio indica a quantidade, em porcentagem (%), de matéria do reagente que reagiu durante a reação. Para calculá-lo, devemos utilizar a seguinte expressão:

$$\alpha = \frac{\text{número de mol que reagiu}}{\text{número de mol inicial}}$$

(A professor escreveu no quadro)

13. P: Diante disso temos que nos esforçar para poder dar conta de toda demanda que ainda vamos ter. Nossas provas, trabalhos e atividades.

A professora em seguida parou a discursão, pois já haviam passado 30 minutos que os alunos estavam transmitindo informações, de uma forma que gerou bastante entusiasmo na turma para poder aprender e tirar as dúvidas para uma futura avaliação.

Os argumentos da professora não contribuíram muito para a discussão pois, ficou relutante apenas a temática que já vinha sendo discutida pelos estudantes. Sendo assim, não foi trabalhado pontos em que os alunos não sabiam mas, sim todo o conteúdo onde os estudantes já haviam vivenciado em sala de aula. Foi feito uma revisão de conteúdo por meio de um debate, onde os estudades apenas abordaram aquilo que eles já sabiam e não o que ainda não sabiam, sobre o mesmo conteúdo.

Esta aula foi escolhida por evidenciar a presença de argumentação e dos indicadores de alfabetização científica destacaremos então, apenas 5 indicadores onde conseguimos visualizar na fala dos estudantes e da professora durante a discussão e a contextualização dentro da sala de aula, diante disto, quando um estudante não entendia devida parte do conteúdo, os demais estudantes que haviam entendido o conteúdo estimulavam esse estudante para que ele tente buscar raciocinar, fazendo com que estimulassem a lembrar do conteúdo passado pela professora. Identificamos que houve a estimulação do conteúdo e que assim, está promovendo a Alfabetização Científica, mediante a fala dos estudantes e da professora através da identificação dos indicadores. Trazendo pontos onde ouve a argumentação entre os estudantes.

Na fala da professora, foram identificados indicadores como: **Explicação:** eu apoio sua fala, pois, a decomposição, reação e a transformação são fatores que influenciam todo que está presente ao nosso redor; **Justificativa:** Representado pela sigla α , o grau de equilíbrio indica a quantidade, em porcentagem (%), de matéria do reagente que reagiu durante a reação; **Raciocínio proporcional:** Diante disto temos que nos esforçar para poder dar conta de toda demanda que ainda vamos ter. Nossas provas, trabalhos e atividades. **Seriação de informação:** Química é a ciência que se dedica ao estudo da matéria, levando em conta a sua composição, as reações e as transformações. **Raciocínio lógico:** é a situação em que a proporção entre os reagentes e produtos de uma reação química se mantém constante ao longo do tempo.

O argumento dentro da sala de aula envolvendo as características que denomina e enfatiza a fala do aluno, tem um impacto de padrões específicos de temporalidade e sequência, isto é, importante saber se a turma 1 aconteceu ou não a argumentação, mas também saber se a turma 2 precedeu ou não se houve um diálogo gerando a argumentação. A grande premissa por trás desse tipo de visão é de que isso importa, trazendo assim uma maneira eficaz e independente para os acontecimentos presentes em sala de aula. Outro ponto importante foi que os próprios alunos conseguiram analisar todo o conteúdo de forma ampla e acessível, para que todos os alunos também entendessem a fala um do outro.

Já no começo da discussão em suas falas, os estudantes já haviam levantado questões relacionadas ao tema em que eles estavam aprendendo, de forma direta sem sair daquela perspectiva. A partir da fala do estudante A outros fatores foram discutidos como: O que seria Grau de Equilíbrio, e logo em seguida um outro aluno explicou e tirou a dúvida do seu colega. Demonstrando assim, como as aulas estruturadas nas concepções da alfabetização científica

permitem que o conhecimento seja aplicado em diversos contextos e situações. Fazendo com que cada estudante pense e crie suas próprias falas e concretizem suas ideias. Criando um ambiente saudável e fazendo com que haja interesse por parte dos alunos perante o conteúdo exposto dentro da sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste sentido, a alfabetização científica na sala de aula mostra o quanto é importante que se discuta sobre isto, para melhor entendermos e analisarmos os pontos de vista dos alunos, o que eles querem dizer em determinados pontos. A respeito disto vimos que há alguns consensos entre os alunos, como o conhecimento conceitual, desenvolvimento de habilidades para a comunicação em ciências e a necessidade de uma compreensão sobre a natureza da ciência e sobre de fato o que seria a Alfabetização Científica.

Sendo assim, a argumentação é bastante evidenciada na sala de aula, os alunos formaram opiniões e ideias diferentes, tornando um ambiente agradável e faz com que a relação professor/aluno se torne a mais tranquila possível, e é de extrema importância para a estimulação do aprendizado do aluno. Analisamos os elementos argumentativos dos alunos em sala de aula, promovendo as práticas argumentativas construídas e utilizadas pela professora nas suas aulas de Química do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. Química Nova. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições +para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ações do professor para promover argumentação em aulas investigativas. XIV EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Maresias, 2012.

FERNANDES, P. M. de A. C. Argumentação na Sala de Aula: Construção de Conhecimentos numa Aula de Ciências. Dissertação de Mestrado. UFPE-Pós-Graduação em Psicologia: Recife.2002.

FREIRE, Paulo. Educação e mudança. Tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.), Argumentação na escola: O conhecimento em construção. Campinas: Pontes Editores, 2011.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, p. 29-44, 2012.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B de; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. Ciência e Educação, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica no ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, L; CARVALHO, A.M.P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, p. 393-410, 2014.

TEIXEIRA, F. M. É possível argumentação sem controvérsia? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. especial, p. 187-203, 2015.