

A ARGUMENTAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NAS AULAS DE QUÍMICA

Magadã Marinho Rocha de Lira¹
Juliana Maria de Lemos Santos²
Ingrid Thayane Alves da Silva³

RESUMO

Este trabalho é um fragmento dos resultados da pesquisa realizada na Iniciação Científica do IFPE durante o período de 2021 a 2022⁴, discutindo acerca das estratégias didáticas desenvolvidas nas aulas de química de turmas do Ensino Médio a partir das relações entre argumentação e discurso científico produzido no Ensino de Química. Tivemos por objetivo caracterizar as estratégias didáticas instrumentalizadas no discurso argumentativo nas aulas de química do Ensino Médio, atentando para o posicionamento dos estudantes e professor em sala de aula. A pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso e foi desenvolvida através de observações e áudio gravações de aulas de química de turmas de 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas estaduais e federais do estado de Pernambuco, tendo ainda como instrumento investigativo a elaboração de diário de campo para análise dos diálogos, possibilitando a categorização a partir dos enunciados. Percebemos que na explicação dos conteúdos nas aulas de química, os professores utilizavam estratégias didáticas incentivando a participação dos estudantes, incluídos através da argumentação no desenvolvimento do discurso científico produzido. Os resultados indicam que a utilização de estratégias didáticas que estimulem o raciocínio e estruturam o discurso numa perspectiva reflexiva, possibilita o trabalho com a argumentação como elemento sistematizador das ideias, contribuindo substancialmente para formação de um cidadão cientificamente alfabetizado, ocorrendo por meio da persuasão ou pelo convencimento no processo de aprendizagem dos conteúdos e construção dos conhecimentos trabalhados em sala de aula.

Palavras-chave: Discurso Científico, Ensino de Química, Argumentação.

INTRODUÇÃO

O ensino de química assume uma crescente preocupação a respeito do entendimento do processo, mecanismos e ferramentas que atuam na aprendizagem dos conhecimentos científicos na escola como condição necessária para formação cidadã.

1 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br;

2 Licencianda e bolsista PIBic do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, jmls@discente.ifpe.edu.br;

3 Licencianda e bolsista PIBic do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, itas@discente.ifpe.edu.br.

4 Projeto de Pesquisa cadastrado na Propesq-IFPE e fomentado com bolsas do Programa PIBIC-IFPE.

Rocha e Vasconcelos (2016) trazem a ideia de que o ensino de química nas escolas de educação básica segue sendo ensinado ainda de maneira tradicional, de forma descontextualizada e não interdisciplinar e que isso gera nos estudantes um grande desinteresse nas disciplinas das ciências exatas, bem como dificuldades de entender, aprender e de relacionar o conteúdo estudado com cotidiano. Desta forma, entende-se que os estudantes acabam se distanciando da disciplina de química por terem uma percepção de que a mesma é difícil de compreender por envolver definições de conceitos, aplicações de fórmulas e realizações de cálculos, apenas.

Concordamos com Nascimento (2010) ao defender a ideia de que essa forma de ensinar química é caracterizada como ensino tradicional, onde o professor assume a figura de autoridade máxima de sala de aula e tem como função principal, ensinar os conteúdos programáticos e não considerar as ideias apresentadas pelos estudantes. Esses, por sua vez, atuam como agentes passivos em sala de aula tendo como papel principal, reproduzir todo o conhecimento adquirido em provas e avaliações.

A Química desempenha um papel fundamental para o conhecimento de mundo, pois, nós, os seres humanos, nos relacionamos com essa ciência, seja pelo conhecimento comum ou de ponto de vista científico, e diante disso, compreendemos a importância da utilização da argumentação e das estratégias discursivas nos processos comunicativos dentro de sala de aula, como suporte na elaboração dos enunciados, possibilitando uma linguagem em comum entre o docente e os alunos, que auxilie na interpretação e apropriação dos conceitos.

Estudos sobre argumentação no ensino de ciências, incluindo o ensino de química, apresentam que a argumentação se configura como adesão a uma ideia ou ponto de vista pelo convencimento ou persuasão (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2002; TEIXEIRA, 2015; LIRA; 2017). Deste modo, a argumentação é importante porque ela pode promover no indivíduo formas de expor e defender um ponto de vista. Desta forma, acreditamos que a argumentação nas aulas de química constitui em apresentar uma ideia e defendê-la, utilizando adequadamente os termos, definições dos conceitos e linguagem científica clara e coesa.

Nesta perspectiva, as estratégias didáticas referem-se aos meios utilizados pelos professores a fim de auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem. Essas estratégias contribuem para a construção dos conhecimentos científicos nas aulas onde tais conhecimentos serão necessários para que os alunos possam compreender os conteúdos trabalhados e conseguir desenvolver e apresentar argumentos sucintos e coerentes usando adequadamente os termos e definições dos conceitos científicos.

Neste intuito, objetivamos com este estudo caracterizar as estratégias didáticas instrumentalizadas no discurso argumentativo nas aulas de química do Ensino Médio, atentando para o posicionamento dos estudantes e professor em sala de aula.

METODOLOGIA

Este estudo investigativo se configura como um recorte de um projeto de pesquisa desenvolvido em turmas do Ensino Médio do IFPE/ Campus Vitória de Santo Antão durante o período de 2021 a 2022 por bolsistas alunos regulares do Curso de Licenciatura em Química da referida instituição. Esta pesquisa se configura como uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso. Para os achados investigativos foram observadas e audiogravadas aulas de química de turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola de Referência em Ensino Médio - EREM. Inicialmente, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os professores e para os estudantes, apresentando e orientando-os sobre suas participações. Os achados investigativos foram transcritos em um diário de campo e sua análise decorreu mediante algumas categorias que foram criadas inspiradas no estudo de Lira (2017), contendo as **Estratégias didáticas e suas respectivas contribuições para a promoção da argumentação:**

1. **Uso de Recursos Didáticos:** Apresenta os conteúdos que serão necessários para a construção dos conhecimentos científicos dos estudantes;
2. **Retomada ao conteúdo já trabalhado:** Contribui para os estudantes relembrar um conteúdo já discutido e relacionar com o outro conteúdo que será estudado;
3. **Aproximação do conteúdo com o cotidiano:** Relaciona os assuntos trabalhados ao cotidiano possibilitando a minimização da distância entre saberes da ciência e do cotidiano através da tradução da linguagem científica;
4. **Formulação de perguntas:** Estimula a elaboração e reelaboração do pensamento requerendo uma resposta esperada;
5. **Incentivo à explicitação das ideias:** Estimula o pensamento que está sendo estruturado sem requerer uma resposta esperada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Selecionamos um período de observações de 06 (seis) aulas de química numa turma do 2º ano do ensino Médio. Acompanhamos episódios interativos que perpassaram ambientes

diversos e abrangeram duas temáticas conceituais: acidez e basicidade. Para a explicação das aulas o professor usou o quadro, piloto e o livro didático como recursos didáticos. Esses recursos didáticos usados pelo professor serviram para a explanação e explicação do conteúdo, pois eles auxiliaram o professor a conduzir a aula experimental e ilustrar no quadro, por exemplo, algumas representações de equações e alguns exercícios. Já o livro didático de química, apresentaram as informações científicas necessárias para a construção dos conhecimentos químicos dos estudantes. Sendo assim, identificamos a categoria **Uso de Recursos Didáticos**. No diálogo apresentado abaixo, identificamos a argumentação presente no discurso produzido ao evidenciarmos a apresentação e explicação de opiniões durante o tratamento dos conteúdos em foco, concordando com as ideias de Sasseron (2012) ao percebermos o movimento de respaldo das conclusões em justificativas baseadas em hipóteses e evidências cunhadas pelo saber da ciência.

Professor: *Um dos primeiros conceitos de ácidos e bases foi desenvolvido no final do século 19, por Svante Arrhenius, um químico sueco. Segundo Arrhenius, os ácidos são substâncias que em solução aquosa sofrem ionização, liberando como cátions somente H^+ . Por exemplo: nessa simples equação aqui onde temos o HCl em meio aquoso ele vai se ionizar e terá a liberação do cátion H^+ , vocês lembram o que é ionização e cátion né? Eu quero que o estudante (a) e o estudante (b) me digam o que é esses termos.*

Estudante A: *A ionização é uma reação química que origina íons quando se coloca substâncias na água por exemplo né?*

Professor: *e o que é íons?*

Estudante A: *acho que são substancia química ou até átomos sozinhos mesmo que ta carregado eletricamente de positivo ou negativo.*

Professor: *e você estudante (b) o que são os cátions?*

Estudante B: *como ele falou, é carga elétrica que é positivo, né? Só não lembro direito professor se o cátion é o negativo ou o positivo.*

Professor: *muito bem, vocês estão até por dentro do assunto, mas estudante (b) o cátion é positivo e anions negativos e nunca o contrário, lembrem disso sempre, ok turma? Isso a gente já viu em aulas passadas, mas vamos continuar, os ácidos [...]*

Percebemos nesse momento da aula que o professor ao explicar o assunto faz perguntas para a turma e isso é importante, pois dessa forma os estudantes podem participar da aula de uma forma mais ativa, e com isso deixam de ser meros espectadores e passam a ter um lugar de fala

onde podem apresentar seus argumentos. Assim, o ensino que ocorre com práticas metodológicas consideradas tradicionais, como aulas expositivas onde o professor só expõe os conteúdos e os estudantes apenas ouvem e tem a função de apenas replicar em avaliações todo o conteúdo visto em sala, não é majoritário, pois, mesmo usando recursos como quadro, piloto e livro didático, que são considerados como recursos que respaldam práticas pedagógicas tradicionais, o professor faz com que suas aulas sejam mais interativas e permite que seus estudantes possam apresentar suas ideias acerca da discussão dos conteúdos em sala.

Percebemos nesse momento inicial da explicação dos assuntos algumas das categorias como **Retomada ao conteúdo já trabalhado**, isso porque o professor vai explicando o novo assunto e traz um conteúdo que já tinha sido trabalhado fazendo perguntas aos seus estudantes. Além dos estudantes estarem relembando um conteúdo anterior, estão relacionando com o que está sendo discutido no momento. Isso é importante para a construção de seus conhecimentos científicos, uma vez que, para argumentar na sala de aula acerca dos conteúdos discutidos os estudantes precisam utilizar adequadamente os termos e definições dos conceitos científicos.

Outras duas categorias que identificamos foi **Formulação de perguntas e Incentivo à explicitação das ideias**. Quando o professor faz perguntas para os estudantes e está estimulando-os a pensarem e explicarem suas ideias, e quando os estudantes expõem seus argumentos, estão apresentando o que entenderam para o professor e para a turma, ou seja, o professor faz perguntas e espera uma resposta para conduzir seus estudantes a entenderem e construir uma compreensão adequada da definição dos conceitos científicos. Assim, o professor pode identificar se a turma está conseguindo acompanhar a explicação e se está entendendo, conforme percebemos no trecho do diálogo transcrito:

***Professor:** gente, vê só, vocês já ouviram falar ou conhecem alguém que tem gastrite e toma leite para melhorar? (Nesse momento a maioria dos estudantes falaram em conjunto que sim) pois bem, quem tem isso é porque está com a produção de sucos gástricos muito elevada e esses sucos são ácidos produzidos pelo nosso organismo para ajudar na trituração de alimentos. E tem gente que toma leite como para melhorar e isso não é o ideal a se fazer porque o leite tem o seu pH quase neutro, mais é um pouco acidificado. Ou seja, o leite não é eficaz para quem tem gastrite.*

***Aluno C:** oxente professor, então quer dizer que nosso corpo produz ácido e que quem tem gastrite tem a ver com ácidos? Minha tia tem gastrite e minha mãe manda ela tomar leite aí quando ela toma ela fica melhor.*

Auno D: é verdade, tem gente na minha família que tem isso também e fica melhor quando toma leite.

Professor: mas o leite apenas alivia momentaneamente a acidez do estômago e, portanto, a bebida é confundida como um remédio contra essa condição. A proteína do leite aumenta a produção de ácido gástrico no estômago, piorando a sensação de queimação e sim, o nosso corpo produz ácido e esses ácidos [...]

Ao explicar o assunto, o professor faz uma pergunta que envolve a aproximação do conteúdo com o cotidiano e a partir disso, os estudantes relatam ter vivência dessa situação, bem como perguntam se o assunto discutido é o mesmo que envolve tal situação de suas vivências. Com a explicação do professor os alunos podem ter um entendimento melhor dos conhecimentos científicos por estarem vendo uma aplicabilidade desse assunto no seu dia a dia, isso porque eles estavam discutindo o conceito de ácidos e quando o professor diz que nosso corpo produz ácidos, o estudante o questiona se realmente é isso que ocorre. Logo após, o professor confirma que sim e explica novamente.

A aproximação do conteúdo com o dia a dia do estudante é importante que ocorra em sala de aula porque contribui para um melhor entendimento do estudante, isso porque aproxima o conteúdo de sua realidade e favorece na diminuição da abstração dos conceitos científicos e deixa a linguagem que é puramente científica para uma linguagem mais entendível na visão desses estudantes. Assim, eles podem argumentar de forma coesa mesmo que sejam breves por estarem em processo de apropriação da linguagem científica. Desta forma, identificamos aqui a categoria **Aproximação do conteúdo com o cotidiano**.

Percebemos também nesse momento as categorias **Formulação de perguntas** e **Incentivo à explicitação das ideias**. Quando o professor vai conduzindo sua aula, ele sempre cede espaços para os estudantes participarem da aula e faz perguntas para toda turma e também perguntas específicas para alguns estudantes de forma aleatória. Isso é importante porque além de o professor incentivar a participação dos estudantes, ele pode identificar se os estudantes estão entendendo o conteúdo trabalhado através das respostas apresentadas.

O professor fez alguns exemplos e ilustrações no quadro para os estudantes responderem no final da explicação do conteúdo. A seguir é possível observar o diálogo ocorrido.

Professor: Pessoal, vejam só. Temos aqui esse exemplo vamos responder ele. Preciso da ajuda de vocês. Aqui nessa tabela a gente pode ver e ler que tem alguns líquidos que são produzidos pelo corpo humano, e do lado do nome dos líquidos a gente tem essa variação de valores. Isso

é os valores de pH de cada líquido. Vocês vão me dizer quais desses líquidos são considerados básicos e quais são considerados ácidos, certo?

Estudantes: Certo!

Professor: Estudante b, diz ai dois exemplos de líquidos ácidos!

Estudante B: Suco gástrico e urina.

Professor: Certo, mais por que?

Estudante B: Como a gente acabou de estudar que o senhor nos ensinou que o nosso corpo produz suco gástrico e que esse suco é ácido, e também porque ele tem um valor menor do que 7 de pH, e a urina também tem um valor menor do que 7, como está ai na tabela do quadro.

Professor: Isso mesmo. Se o valor de pH for menos do que 7 serão ácidos. E se for maior do que 7 serão básicos. Estudante e, com isso que acabei de falar agora e olhando ali pra tabela você pode nos dizer quais desses líquidos são básicos?

Estudante E: Pelo o que vejo é só o sangue, porque só ele está maior que 7. está entre 7,3 e 7,5.

Professor: isso quer dizer que nosso sangue é levemente Básico. Estudante a, e esses outros líquidos o que você acha?

Estudante A: O leite materno é quase básico porque está entre 6,7 e 6,9. E a lágrima é neutra porque tem pH igual a 7.

Professor: Isso, o leite materno é levemente ácido pois tem seu pH próximo a 7 [...]

Percebemos que o professor promovia em momentos da sua aula questionamentos para os estudantes, estimulando os mesmos a terem uma participação mais ativa na construção de seus conhecimentos. Fazendo isso, percebe-se aqui o professor como o mediador do processo de ensino e aprendizagem por conduzir as interações estabelecidas pelos estudantes e isso é dissemelhante das características do professor que trabalha com metodologias tradicionais de ensino.

Outras categorias observadas foram: **Formulação de perguntas, Incentivo a explicação das ideias e Aproximação do conteúdo com o cotidiano.** Elas podem ser identificadas quando o professor vai fazendo perguntas aos estudantes enquanto eles vão se pronunciando para resolver o exemplo do quadro. Com isso, o professor vai estimulando os estudantes a apresentarem suas ideias para resolver o exemplo, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. A última categoria é identificada quando o professor utiliza em seu exemplo substâncias que são produzidas pelo corpo humano, assim

o professor associa o conteúdo com situações reais presentes na vida dos estudantes buscando atribuir significados aos conceitos químicos estudados em questão.

Para ministrar essa aula o professor usou como recursos didáticos o quadro e piloto para escrever e ilustrar o conteúdo e usou também uma experimentação simples para exemplificar os conceitos em discussão. Além disso, ele usou o livro didático para passar uma atividade. Deste modo, identificamos a categoria **Recursos didáticos** referente as categorias das estratégias didáticas. Assim, entendemos que a utilização de recursos didáticos favorece os professores para ministrar os conteúdos e seguir uma sequência lógica de raciocínio durante a explicação e contribui também aos estudantes por fornecerem informações que são necessárias para a construção de seus conhecimentos. Conforme Costoldi e Polinarski (2009), os recursos didáticos servem como instrumentos pedagógicos que auxiliam os professores no desenvolver de suas aulas e tem a capacidade de aproximar o estudante com os conteúdos que estão sendo estudados.

A argumentação ocorrida nesse trecho e em todos os outros aconteceram no mesmo sentido de buscar a adesão do auditório que pretende-se influenciar, de acordo com as características referente ao desenvolver da argumentação conforme os estudos Perelman e Olbrechts-Tyteca (2014). Foi possível ter essa compressão a partir do momento em que o professor explica os conteúdos e interage com os estudantes, que ao apresentarem seus argumentos são conduzidos e influenciados pelo professor que durante a sua enunciação desenvolvida leva os estudantes a formarem uma estruturação do pensamento favorecendo uma adesão consistente que contribui ao aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos neste recorte de pesquisa percebemos que no intuito de desenvolvermos uma aprendizagem dos conhecimentos da disciplina de química que seja mais eficiente, os professores devem adotar metodologias que envolva uma participação mais ativa dos estudantes nas aulas, onde eles possam argumentar e interagir com o professor e com os colegas acerca das discussões dos conteúdos e construir conhecimentos de forma coletiva.

O uso de estratégias como o uso de recursos didáticos, aproximação do conteúdo com o cotidiano, retomada ao conteúdo anterior podem ser caracterizadas como estratégias didáticas que propiciam o desenvolvimento da argumentação em sala de aula, pois como observamos, essas estratégias contribuem para que as aulas sejam mais interativas e os alunos apresentem e compartilhem seus argumentos com toda a turma.

Constou-se que a argumentação ocorrida nas aulas se caracterizou como busca a adesão de ideias enunciadas, pois, o professor em seu discurso conduziu os estudantes a apresentarem suas ideias tendo por base seus conhecimentos científicos, garantindo a aprendizagem dos conteúdos através da tradução da linguagem científica. O professor observado estava atuando como mediador do processo de ensino e aprendizagem em química, pois, além de ensinar os conteúdos a seus estudantes ele usa estratégias que propiciam o desenvolvimento de argumento dos estudantes.

REFERÊNCIAS

COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia**. 2009.

LIRA, M. **A argumentação em aulas de ciências do ensino fundamental**: a persuasão na construção do discurso científico na escola. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

NASCIMENTO, V. B. do. A natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org) **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**, São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado de argumentação**: a nova retórica. Traduzido por Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ**, Florianópolis, 2016.

SASSERON, L. H. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. In: Anais do XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – Campinas - SP, 2012.

TEIXEIRA, F. M. É possível argumentação sem controvérsia? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p.187-203, nov. 2015.