



Proposta de uma sequência didática sobre ácidos e bases, para o ensino médio

Acássio Paiva Rodrigues^{1*}, Luciana Rodrigues Leite², José Ossian Gadelha de Lima³,
Francisco Jeovane do Nascimento⁴, Maria Socorro Lucena Lima³

¹Mestrando em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Caruaru, Pernambuco, Brasil. ²Docente da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil. ³Doutorando em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. ⁴Docente do Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. *cassio.paiva@ufpe.br

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma sequência didática (SD) que foi utilizada no estudo do conteúdo de funções inorgânicas. Fruto de um projeto de extensão, ela foi elaborada e aplicada por dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE, a uma turma de 30 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública sobralense. A referida SD foi realizada no decorrer de cinco encontros nos quais se utilizou recursos metodológicos diversificados, tais como experimentos, jogos e histórias em quadrinhos. Ao final, os alunos elaboraram 'tírinhas', como instrumento de avaliação dos conhecimentos adquiridos, e expuseram suas impressões acerca da sequência de atividades. Os resultados mostraram que a SD foi capaz de contribuir para estimular a participação dos alunos nas aulas, uma maior interação entre eles, desenvolver a criatividade e autonomia, impulsionar a compreensão do conteúdo e a capacidade de relacionar a aplicabilidade desses conhecimentos em situações reais. Foi feita uma validação interna e externa desta SD, com base em Méheut, e obteve-se a compreensão de que esta SD se apresentou como uma alternativa ao modelo tradicional de ensino de Química, aprovada tanto pelos alunos como pelo professor regente da turma (validação externa). A validação interna indica, também, que foram atingidos tanto objetivos conceituais, procedimentais como atitudinais.

Palavras-chave: Sequência didática. Ensino de química. Funções inorgânicas.

Proposal of a didactic sequence on acids and bases for high school

ABSTRACT

This paper aims to present a didactic sequence (DS) that was used in the study of the content of inorganic functions. It is a result of an extension project, and it was developed and applied by two academics from the Chemistry Degree course at the State University of Vale do Acaraú, Sobral-CE, to a group of 30 students from the 1st year of high school at a public school in Sobral. The aforementioned SD was carried out during five meetings in which diversified methodological resources were used, such as experiments, games and comic books. At the end, the participating students elaborated 'cartoons', as an instrument to assess the acquired knowledge, and exposed their impressions about the sequence of activities. The results showed that DS was able to contribute to stimulate student participation in classes, greater interaction between them, develop creativity and autonomy, boost the process of understanding the content and the ability to relate the applicability of this knowledge in real everyday situations. An internal and external validation of this DS was carried out, based on Méheut, and it was understood that this DS

was presented as an alternative to the traditional teaching model of Chemistry, approved by both the students and the regent teacher of the class (external validation). Internal validation also indicates that both conceptual, procedural and attitudinal objectives were achieved.

Keywords: Didactic sequence. Chemistry teaching. Inorganic functions.

INTRODUÇÃO

Pesquisas no âmbito do Ensino de Química destacam as dificuldades inerentes ao ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos, além de certa aversão dos estudantes ao estudo dos conteúdos dessa disciplina. Essas características que permeiam o aprender Química estão relacionadas ao modelo de ensino adotado pela grande maioria das escolas de Educação Básica, cujos pressupostos se fundamentam em concepções tradicionalistas, nas quais o docente ocupa o centro do processo educativo e tem a função de transmitir conhecimentos aos educandos (SANTOS et al., 2013).

Ao detectarem essa realidade, Mortimer et al., (2000) observam que os currículos tradicionais abordam a Química como uma ciência composta de conceitos inadequados e sem significados para o aluno. Chassot (2018) complementa a apresentação desse quadro ao ressaltar que dentre as características predominantes do Ensino de Ciências atual estão a falta de contextualização, a não interdisciplinaridade, a fundamentação em conceitos abstratos e a memorização de regras, fórmulas e nomes, o que acarreta em elevada resistência do aluno ao estudo das disciplinas científicas.

Diante do exposto, é importante que o professor faça investimento em abordagens pedagógicas que auxiliem na diversificação de sua prática em sala de aula, pensando para além do uso predominante do quadro branco e do livro didático, haja vista que os estudantes possuem ritmos e modos de aprendizagem heterogêneos. Neste ensejo, a literatura da área de ensino de Ciências e de Química apresenta muitas opções, seja mediante a utilização de abordagens, metodologias e/ou recursos didáticos diversificados. E, neste trabalho, focar-se-á especificamente em uma dessas possibilidades: o uso de sequências didáticas (SD).

As SD surgiram por volta das décadas de 1970 e 1980. De acordo com Méheut (2005), essa origem está relacionada à tentativa de responder às pesquisas sobre concepções informais dos alunos. No Brasil, o Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (LAEL-PUC/SP) foi pioneiro da introdução dessa abordagem, antes mesmo da edição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998 (MACHADO, 2005).

As SD podem ser inseridas em todos os níveis de ensino com diferentes objetivos. Nessa perspectiva, Méheut (2005) as define como um conjunto de atividades interligadas que buscam possibilitar a aprendizagem do conhecimento científico escolar. De modo complementar, Zabala (1998) as descreve como “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos [...]” (ZABALA, 1998, p. 18), ou seja, são atividades que devem estar interligadas, de *moto continuum*, e atuam como mediadoras da relação entre o aluno e o conhecimento.

Machado e Cristovão (2006) justificam o interesse por esse procedimento didático atendendo às seguintes razões: a SD permite um trabalho global e integrado; sua construção considera, obrigatoriamente, tanto os conteúdos de ensino fixados pelas instruções oficiais quanto os objetivos de aprendizagem específicos; contempla a necessidade de se trabalhar com atividades e suporte de exercícios variados; facilita a construção de programas em continuidade uns com os outros; e apresenta potencial para propiciar motivação nos alunos, pois permite a explicitação dos objetivos das diferentes atividades e do objetivo geral que as guia. Além disso, o uso de SD envolve a flexibilização do planejamento, no decorrer do desenvolvimento das atividades, haja vista que seu foco de atenção reside no processo e não no produto da aprendizagem.

Zabala (1998) destaca que o uso de SD oferece alguns benefícios como, por exemplo, o favorecimento do trabalho em equipe e o estímulo à criatividade dos estudantes. Além disso, pode ser utilizada como instrumento de modificação do ensino, uma vez que consiste em introduzir atividades diversificadas no cotidiano escolar, podendo contribuir para melhorias da atuação do docente em sala de aula, rompendo com o paradigma de que o professor apenas reproduz conhecimento.

Nessa conjuntura, Zabala (1998) preconiza que o emprego das SD deve envolver tanto objetivos conceituais, procedimentais como atitudinais. A parte conceitual se refere à necessidade de os estudantes compreenderem os conceitos. Nesse aspecto, o autor ressalta a emergência de que esses conceitos sejam articulados em inúmeras situações através de propostas que desafiam o aluno a pensar. A parte procedimental busca alcançar um determinado fim ou objetivo mediante um conjunto de habilidades por meio de técnicas e regras, e é contemplada em atividades que exigem a reflexão mediante a compreensão de procedimentos, relacionando-os com outros conhecimentos. Enquanto isso, o âmbito atitudinal agrupa valores, atitudes e normas aos alunos. Nesse

ambiente então inseridos valores humanos como a solidariedade, responsabilidade, respeito, ética, etc.

Nesse cenário, as SD se mostram, de modo geral, como ferramentas promissoras no Ensino de Ciências. Maués e Lima (2006) ressaltam que a introdução dessa abordagem no estudo das disciplinas científicas compreende aspectos positivos, como o despertar do discente para o aprendizado, a valorização do trabalho coletivo e a compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA).

No tocante especificamente ao Ensino de Química, a literatura mostra que as SD são utilizadas em diversas temáticas, como Cosméticos (RODRIGUES et al., 2018), Petróleo (ALVES et al., 2019), entre outras, com ênfase na necessidade de contextualizar as aulas da disciplina. Também são abordados temas cujo foco se fundamenta nos pressupostos do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA): água (COSTA; SANTOS, 2015), lixo eletrônico (ALVES et al., 2016), etc.

Outra preocupação dos estudiosos e pesquisadores na área de Ensino de Química consiste em promover pesquisas que discutam sobre o uso de SD atrelado à formação inicial de professores (BEDIN; DEL PINO, 2019; BEGO et al., 2019; LEITE et al., 2020) e à formação continuada desses profissionais (VASCONCELOS; ARROIO, 2017). Ao mostrarem resultados promissores, essas investigações indicam que as SD buscam inovar o Ensino de Química, o que corrobora a edificação de novas pesquisas.

Nesse processo, além do planejamento, aplicação e avaliação, são destacados os elementos para validação da SD. De acordo com Méheut (2005), a validação pode ser realizada de duas maneiras distintas: externa e interna. No processo de validação externa o autor destaca que são realizados pré-testes e pós-testes, que possuem como objetivo avaliar os efeitos da SD em relação ao ensino tradicional. Nessa etapa de validação, são levantados questionamentos inerentes aos objetivos da SD e são inquiridos se os objetivos são os mesmos do ensino tradicional e se os resultados foram satisfatórios, citando os fatores de sucesso, e indicando os elementos que foram importantes para o êxito da SD. Enquanto isso, na validação interna de uma SD, são analisados os resultados a partir dos objetivos propostos. Nesse momento são observados os caminhos da aprendizagem dos estudantes durante a realização das atividades, levando em consideração os problemas propostos na SD

Neste trabalho, parte-se, portanto, da intenção de apresentar uma experiência desenvolvida no ensino de Química da Educação Básica, por meio do uso de uma SD sobre funções inorgânicas. A motivação para o desenvolvimento desta SD deu-se a partir do interesse em auxiliar os docentes na inserção de metodologias diversificadas nas aulas de Química do Ensino Médio, e, de modo concomitante, contribuir para elevar o interesse dos discentes pelo estudo dessa disciplina. As SD ocupam o cerne do Projeto de Extensão ‘A Química nossa de cada dia’, desenvolvido mediante o objetivo de auxiliar na efetivação de modificações na realidade do Ensino de Química da Educação Básica. Esse projeto, vinculado à Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral-CE, é desenvolvido em uma escola pública de Ensino Médio sobralense e conta com a participação de um professor universitário (orientador), um professor de Química da Educação Básica, dois licenciandos (bolsistas) e alunos da Educação Básica.

Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo descrever uma SD, desenvolvida no âmbito do referido projeto, aplicada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio composta por 30 alunos. O intuito maior desse texto, no entanto, consiste em apresentar os resultados da análise da aplicabilidade da referida SD no contexto da Educação Básica, contribuindo para a divulgação desse instrumento de aprendizagem e desafiando outros docentes a inserirem o uso de SD em seu fazer-pedagógico.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata de um relato de experiência, cujo foco reside em apresentar o percurso de uma SD sobre Funções Inorgânicas. Com ênfase no estudo de ácidos e bases, os sujeitos deste estudo foram 30 alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio, participantes do Projeto de Extensão anteriormente citado. Essa turma foi escolhida porque seus integrantes apresentavam índices de aprendizagem insatisfatórios nos conteúdos de Química e desinteresse em participar das aulas, segundo depoimentos do professor da disciplina.

As atividades foram desenvolvidas por dois licenciandos, sob orientação de um professor de Ensino Superior (orientador), juntamente com o professor de Química da turma de alunos participantes. Com intensa colaboração entre esses sujeitos, o planejamento da SD se deu por meio de encontros semanais realizados antes do início das atividades, no campus da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em Sobral-

CE. Durante o desenvolvimento da SD, essa equipe fez também reuniões periódicas com o objetivo de analisar e redirecionar, caso necessário, as ações da SD.

O percurso desenvolvido no decorrer dos cinco encontros que compuseram a SD é apresentado no relato a seguir. Destaques foram dados às etapas que utilizaram as atividades lúdicas, experimentais e de elaboração de histórias em quadrinhos. No último encontro, foi solicitado aos alunos que produzissem tirinhas explicitando os conhecimentos adquiridos. Além disso, foram coletados depoimentos dos participantes com o intuito de verificar suas impressões acerca das atividades desenvolvidas.

Em síntese, durante esse processo, foram realizados o planejamento, elaboração e aplicação das SD, bem como foi executada a validação interna da SD, baseado nas orientações de Méheut (2005). Nesse momento foram avaliadas as decorrências e contribuições da SD no cenário apresentado, averiguando-se os resultados obtidos, com base nos objetivos propostos, inicialmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma SD para aprender sobre funções inorgânicas

1º Encontro: O reconhecimento das funções inorgânicas

Esse encontro foi realizado com os seguintes objetivos: identificar os conhecimentos prévios dos discentes acerca das funções inorgânicas; apresentar-lhes conceitos elementares de ácidos e bases; discutir/problematizar a aplicação desses conhecimentos em situações práticas; e desenvolver a autonomia e curiosidade dos estudantes acerca da presença e papel dos ácidos e bases em seu cotidiano. Para isso, inicialmente, foi solicitado aos discentes que se organizassem em círculo, e foram lançados alguns questionamentos: ‘O que são ácidos?’ ‘O que são bases?’ ‘Há ácidos e/ou bases presentes em suas casas?’ ‘O que diferencia um ácido de uma base?’

As discussões realizadas mostraram que os estudantes detinham pouco conhecimento acerca dessa temática. Desse modo, com o intuito de os discentes conseguirem expor e relacionar os conceitos de ácidos e bases às suas características gerais, os bolsistas conduziram este momento inserindo novos questionamentos ilustrados com situações práticas, tais como: ‘O que pode ocorrer se alguém ingerir um ácido?’ ‘Podemos ingerir esse tipo de substância? Por quê?’ ‘Ácido corrói? Base corrói?’ entre outros. Os apontamentos feitos pelos alunos foram anotados no quadro

branco e retomados no decorrer da exposição dialogada sobre a Teoria Ácido-Base de Arrhenius, conduzida pelos bolsistas.

Foi realizada também uma atividade prática, denominada ‘É ácido ou base?’, para que os estudantes pudessem identificar a presença dessas substâncias em seu dia a dia e a existência de diferentes níveis de acidez e basicidade. Para isso, foram realizados testes de pH e pOH utilizando maçã, laranja e limão, além de produtos diversos, como vinagre, substâncias efervescentes, material de limpeza doméstica, entre outros (Figura 1). Uma escala de pH, impressa e distribuída na turma, foi apresentada aos estudantes, de maneira a mostrar sua relação com os conceitos de ácido e base da Teoria de Arrhenius discutida anteriormente.

Figura 1 – Experimento realizado pelos alunos. Teste de pH.



Fonte: Os autores, 2020.

A partir da escala de pH, os alunos, agora divididos em seis grupos de cinco membros, puderam classificar as substâncias em ácidos e bases, colocando-as em ordem crescente de acidez e basicidade. Na sequência, os bolsistas esclareceram dúvidas dos estudantes, fizeram novos questionamentos e instigaram a construção dos conhecimentos dos alunos. Por fim, foram lançadas indagações orais com o intuito de sondar o nível de conhecimento adquirido por eles. Anotações foram feitas pelo professor e pelos bolsistas para auxiliar no planejamento do próximo encontro.

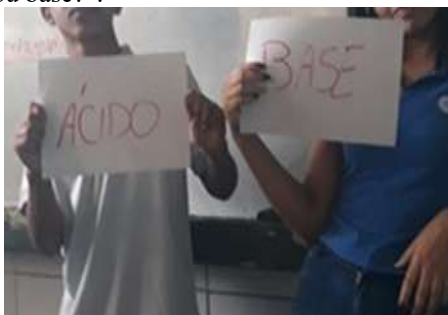
2º Encontro: Aprofundando os conhecimentos

Os resultados da avaliação realizada ao final do primeiro encontro mostraram que os estudantes esboçaram muitos questionamentos, principalmente acerca de uma maneira de identificar a força dos ácidos e das bases. No entanto, pôde-se perceber que a compreensão dos conceitos básicos da Teoria de Arrhenius mostrou-se satisfatória. Desse modo, o segundo encontro foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para a

construção de uma sistemática capaz de diferenciar a força dos ácidos e das bases, compreendendo os processos imbricados nas reações ácido-base.

Inicialmente, no intento de favorecer a participação e interação dos alunos, por meio de perguntas orais, foi feita uma recapitulação dos conceitos apreendidos no encontro anterior. Na sequência, foram anotados no quadro branco as fórmulas de alguns ácidos e bases, e solicitado aos estudantes que os separassem por função. (Figura 2) Feito isso, foram abordados, por meio de uma exposição dialogada, os diferentes modos de identificação da força de um ácido e/ou de uma base. Na ocasião, também foram realizadas discussões sobre reações ácido-base.

Figura 2 - Atividade “É ácido ou base?”.



Fonte: Os autores, 2020.

Os estudantes puderam participar de toda a apresentação de algumas reações de neutralização, fundamentados nos pressupostos da Teoria Ácido-Base de Arrhenius, seja oralmente ou se dirigindo ao quadro branco para esquematizar as reações. Por fim, para aprofundar os conhecimentos, foi realizada uma atividade prática que consistiu na produção de sabão a partir de óleo de cozinha utilizado (Figura 3).

Para o desenvolvimento dessa atividade, os alunos foram previamente orientados a coletar em suas residências óleo de cozinha utilizado. Assim, além das discussões promovidas a respeito do conteúdo químico, também foram debatidas questões ambientais, tendo como fundo a reutilização de materiais. Para o experimento, utilizou-se hidróxido de sódio, água, corante, essência e óleo de cozinha utilizado. Foi solicitado aos estudantes que, com base no roteiro recebido contendo uma lista de substâncias e suas respectivas fórmulas, buscassem identificar algum ácido e/ou base, classificando-a em forte ou fraco(a).

Figura 3 - Realização de experimento “produção de sabão”.



Fonte: Os autores, 2020.

No momento da aula, foi discutido com os alunos alguns pormenores acerca da produção do sabão em escala comercial, destacando os ingredientes mais utilizados em sua produção e as reações ácido-base que ocorrem para se chegar ao produto final. Ao levantar essas discussões, foi esclarecido aos discentes as características e principais propriedades desses compostos e reações que ocorrem entre eles.

3º Encontro: Teoria Ácido-Base de Bronsted-Lowry e de Lewis

No terceiro encontro, recorreu-se ao uso de um jogo chamado ‘Bola ácida’ (Figura 4), uma atividade lúdica desenvolvida no início da aula para recapitulação e aprofundamento do conteúdo estudado nos encontros anteriores. Nesse jogo, os alunos se organizaram em círculo e, ao som de uma música, uma bola era passada pelas mãos dos componentes do círculo em um só sentido. Ao final da música, o aluno que segurava a bola respondia a uma questão aleatória por ele sorteada, versando sobre os conteúdos e curiosidades abordados nas aulas anteriores. A cada pergunta respondida, o professor e os bolsistas acrescentavam informações, faziam novos questionamentos e esclareciam dúvidas dos discentes.

Figura 4 - Aplicação do jogo “Bola Ácida”.



Fonte: Os autores, 2020.

Na sequência, foi desenvolvida uma exposição dialogada sobre as Teorias Ácido-Base de Bronsted-Lowry e de Lewis, para que os estudantes pudessem compreender a evolução dos conceitos envolvidos. Ao final, a resolução de algumas questões envolvendo as teorias estudadas mostraram que os estudantes ainda apresentavam muitas dúvidas. Assim, o encontro seguinte foi estruturado mediante a intenção de saná-las e aprofundar os conhecimentos adquiridos até o momento.

4º Encontro: Recapitulando os conceitos

Esse encontro foi estruturado com o objetivo de revisar as definições de ácido e base estudadas nas aulas anteriores. Para isso, utilizou-se uma história em quadrinhos (HQ) produzida pelos bolsistas com auxílio do site 'www.pixton.com', uma plataforma própria para a elaboração desse tipo de material. Intitulada de 'Esquadrão Neutro', a HQ (Figura 5) narra uma aventura dos super-heróis 'Super Sal', 'Base Girl', 'Mega Ácido' e 'Óxido Boy', fazendo alusão às funções inorgânicas.

No enredo da história, que se passa em duas ilhas fictícias denominadas 'Cério' e 'Fenolftaleína', os heróis lutavam contra os vilões 'Selenius Black' e seu ajudante 'Rutênio'. O objeto de desejo comum dos personagens era o 'Pergaminho da neutralidade'. No decorrer da história são abordados os principais conceitos de ácido e base, de acordo com as definições de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. O pergaminho apresentava essas definições, mas os heróis da história deveriam desvendar os segredos nele contidos. Para isso, eles tiveram que voltar a estudar Química e aprofundar os conhecimentos sobre as funções inorgânicas Ácido e Base.

Figura 5 - Trecho da HQ produzida pelos bolsistas para recapitulação do conteúdo estudado



Fonte: Os autores, 2020.

A HQ impressa foi distribuída na sala de aula entre os alunos que, após lerem individualmente a história, discutiram em grupo e, a partir de um roteiro contendo questionamentos, identificaram os conhecimentos apreendidos (Figura 6). Na sequência, os bolsistas promoveram uma discussão para esclarecimento de dúvidas e aprofundamento das teorias ácido-base abordadas. Por fim, apresentou-se aos alunos os elementos de uma HQ (caixas de diálogo, personagens, diálogos, etc.). Isso se fez necessário porque na aula seguinte os discentes deveriam produzir tirinhas destacando os conhecimentos adquiridos a respeito do conteúdo estudado.

Figura 6 - Apresentação da HQ aos alunos.



Fonte: Os autores, 2020.

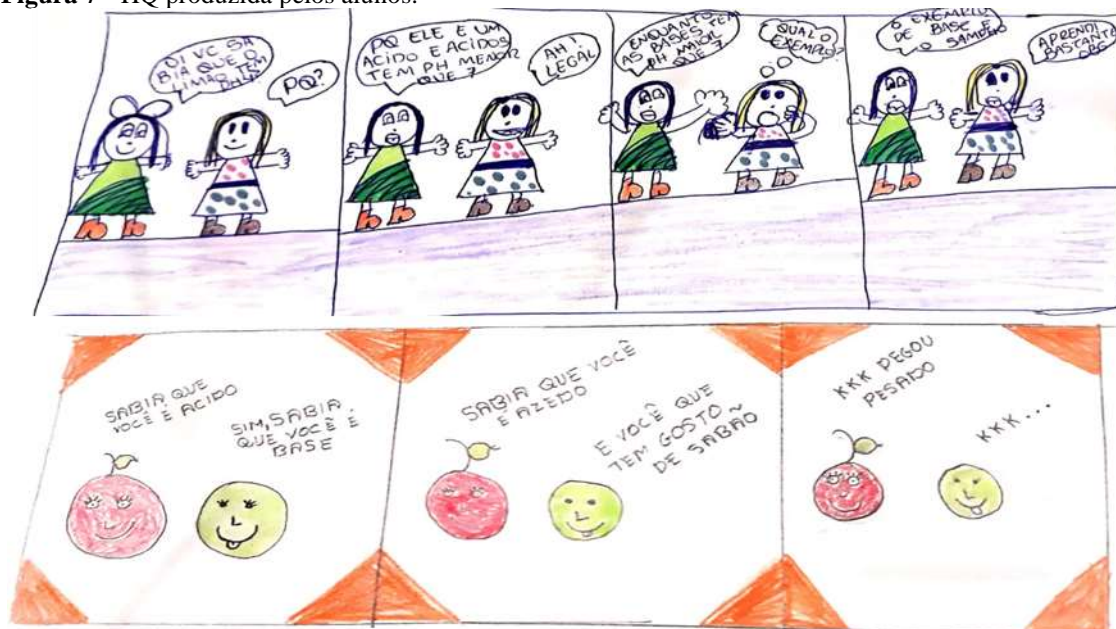
5º Encontro: Avaliando os aprendizados

O último encontro da SD teve como objetivo avaliar o nível de aprendizado dos discentes sobre os conteúdos estudados e suas percepções acerca da dinâmica de ensino adotada. Para tanto, os estudantes formaram duplas e, sob orientação dos bolsistas, elaboraram tirinhas retratando os conteúdos aprendidos por eles no decorrer de todo o percurso da SD. Cada dupla deveria elaborar, no mínimo, duas tirinhas.

Entre as vinte e seis tirinhas produzidas, as duas elaboradas com maior esmero, por duplas distintas, estão dispostas na Figura 7. Ao serem analisados os aspectos pedagógicos das tirinhas ilustradas nessa figura, foi possível destacar duas abordagens importantes em relação ao conteúdo trabalhado com os alunos. Na primeira, eles apresentam uma preocupação mais conceitual, o que foi observado também em seis das vinte e seis tirinhas produzidas. Já na segunda, foi enfatizada uma compreensão mais contextualizada, voltada para a química do cotidiano. Essa última abordagem também foi observada em dezesseis tirinhas. As quatro tirinhas restantes, produzidas, conseguiram mesclar os dois tipos de abordagens. Esses resultados corroboram a

premissa que afirma ser a contextualização um elemento estimulador da aprendizagem dos conteúdos químicos (BRASIL, 2002).

Figura 7 - HQ produzida pelos alunos.



Fonte: Os autores, 2020.

Vale destacar que as tirinhas abordaram principalmente as características e definições de ácidos e bases de Lewis e Arrhenius. Isso mostra que os estudantes, de maneira geral, compreenderam os conceitos relacionados a essas partes do conteúdo. No tocante à Teoria Ácido-Base de Lewis, os aspectos mais assimilados e retratados nas tirinhas, pelos discentes, consistiram na doação ou recebimento de pares eletrônicos entre os átomos. Enquanto na teoria de Arrhenius foi apreendido principalmente o comportamento dos ácidos e bases em água, no qual formam soluções aquosas.

Na sequência da aula, todas as tirinhas produzidas foram lidas (em voz alta pelos respectivos autores) para o restante da turma. No decorrer do processo de confecção das tirinhas, os bolsistas coletaram depoimentos dos estudantes acerca da dinâmica desenvolvida na SD. Eles foram convidados a expor suas impressões, críticas e sugestões.

A partir do que foi aventado por eles, pôde-se observar que, em sua maioria, demonstraram boa receptividade à proposta, destacando que as atividades conseguiram aguçar seus interesses pelo estudo da Química, facilitaram a compreensão do conteúdo e contribuíram para o desenvolvimento de percepções acerca da relação entre o conteúdo

estudado e o seu dia a dia. Alguns depoimentos transcritos corroboram essas observações:

“Aprendi que os ácidos estão presentes em nosso cotidiano, como no limão, e a identificar quando um ácido é forte ou fraco” (Aluno 1).

“Consegui compreender melhor o conteúdo quando li a história do Esquadrão Neutro e tive que pesquisar pra fazer minha tirinha” (Aluno 2).

“Eu acho que nessas aulas mais divertidas fica mais fácil aprender química, porque chama a nossa atenção. Eu acho uma matéria difícil, mas consegui aprender bastante coisa com essas aulas” (Aluno 3).

Vale ressaltar que, de acordo com depoimento do professor regente da disciplina de Química da turma em que a SD foi desenvolvida, as atividades realizadas contribuíram para estimular uma maior interação entre os alunos, principalmente aquelas que exigiam formação de grupos ou duplas. O professor também destacou como positivo a abordagem da relação existente entre os conhecimentos químicos e o cotidiano dos estudantes. Esses resultados apontam que, no tocante à validação externa, esta SD obteve resultados interessantes, visto que mostrou-se como uma alternativa ao modelo tradicional de ensino de Química e que foi aprovada tanto pelos alunos como pelo professor regente da turma.

No decorrer do processo de aplicação da SD, percebeu-se que os alunos apresentavam insegurança em algumas atividades, mas isso foi superado, pois acabaram sendo instigados no decurso das tarefas seguintes. Esse momento foi possível devido às SD permitirem a possibilidade de mudanças no planejamento, no decorrer das etapas desenvolvidas. Desse modo, ao passo que foram detectadas dúvidas/dificuldades dos estudantes, outras estratégias foram estruturadas no intuito de minimizá-las.

Em adição, a validação interna da referida SD mostra que no tocante aos objetivos conceituais, foram identificados ganhos expressivos na construção do conhecimento químico, visto que na sondagem inicial, realizada no primeiro encontro, havia muitas dúvidas e incoerências nas respostas dadas por estudantes, mas no decorrer do percurso didático-pedagógico inerente a esta SD, mediante o fomento de atividades instigantes que despertaram o interesse e engajamento, foram agregados contributos

para uma evolução conceitual desses sujeitos, sobretudo no tocante à capacidade de relacionar a aplicabilidade desses conhecimentos em situações reais, do dia a dia.

Os objetivos atitudinais e procedimentais, à priori, foram aqueles que tiveram ganho mais expressivo, visto que foi trabalhado o desenvolvimento da curiosidade, criatividade, autonomia, o trabalho coletivo, além disso, as atividades propostas agregaram contributos para o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e interpretação de texto, dos estudantes, bem como favoreceu um maior engajamento/participação desses sujeitos nas aulas de Química.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma SD sobre funções inorgânicas com alunos de 1º ano do Ensino Médio. Os resultados mostraram que a aplicação desse instrumento pedagógico exerceu um papel significativo no estímulo à aprendizagem e ao interesse dos alunos pela Química.

A facilitação da aquisição de conhecimentos conceituais e a capacidade de relacionar esses conhecimentos a situações reais, do dia a dia, foram os aspectos que mais se destacaram, quando se analisou os resultados referentes ao aprendizado dos alunos participantes. Sendo assim, pode-se afirmar que as SD se mostram como ferramentas promissoras na abordagem dos conteúdos de forma contextualizada, pois são capazes de aproximar os conhecimentos químicos conceituais a fenômenos do cotidiano dos discentes.

Por outro lado, a partir dos resultados obtidos, foi possível verificar que a abordagem contextualizada dos conteúdos Químicos representa um diferencial bastante significativo para a melhoria da aprendizagem dos estudantes, muito discutida em trabalhos encontrados na literatura.

O desenvolvimento da SD aqui descrita também permitiu verificar que esse instrumento didático pode ser considerado um dispositivo revelador e propulsor das habilidades latentes nos alunos, como por exemplo, a capacidade de trabalhar em grupo (estimulando uma maior interação entre eles), o desenvolvimento da criatividade, o interesse pelo estudo da Química e a autonomia.

Ademais, enquanto proposta de instrumentação de ensino, a SD constitui uma ferramenta fértil para contribuir no aprendizado de Química, pois possibilita uma maior potencialização no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Desse modo, espera-se

que os resultados apresentados neste trabalho possam estimular outros docentes a inserir as SD no desenvolvimento de suas aulas

REFERÊNCIAS

ALVES, C. T. S.; CAVALCANTI, J. G. S.; SILVA, E. A.; SIMÕES NETO, J. E. Abordando o tema lixo eletrônico em uma sequência didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016. Florianópolis: **Anais eletrônicos**. Florianópolis: UFSC. p. 1-11. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0777-2.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2020.

ALVES, M. C.; SILVA, F. C. S.; BORDONI, A. J.; SILVA, M. S.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A atividade cooperativa por meio de uma sequência didática com o tema petróleo: uma análise do PIBID química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 208-223, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Da discência à docência: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática – SD. **Revista Exitus**, v. 9, p. 119-147, 2019.

BEGO, A. M.; ALVES, M.; GIORDAN, M. O planejamento de sequências didáticas de química fundamentadas no modelo topológico de ensino: potencialidades do processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) para a formação inicial de professores. **Ciência & Educação**, v. 25, p. 625-645, 2019.

BRASIL. **Orientação Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002. 141 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018. 360 p.

COSTA, E. O.; SANTOS, J. C. O. Uma proposta para o ensino de Química através da abordagem CTSA: uma sequência didática para a temática água. In: ENCONTRO REGIONAL DE QUÍMICA, 4., 2015. **Anais eletrônicos**. São Paulo: Blucher, 2015, p. 85-91. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east1.amazonaws.com/chemistryproceedings/5erq4enq/eq16.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2020.

LEITE, L.; RODRIGUES, A.; LIMA, M. S.; MOURA, F. N.; FIRMINO, N.; DO NASCIMENTO, F.; CASTRO, E.; ARAGÃO, F. O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 177-188, 2020.

MACHADO, A. R. A perspectiva interacionista sociodiscursiva de Bronckart. In: MEURER, J. L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos, debates**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. p. 237-259.

MACHADO, A. R.; CRISTÓVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Revista Linguagem em (Dis)curso**, v. 6, n. 3, p. 547- 573, 2006.

MAUÉS E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v. 72, n. 6, p. 34-43, 2006.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BORESMA, K. **Research and Quality of Science Education**. Amsterdam: Springer, 2005, p. 195-207. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690310001614762>. Acesso em: 21 jan. 2020.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

RODRIGUES, J. C.; FREITAS FILHO, J. R.; FREITAS, Q. P. S. B.; FREITAS, L. P. S. R. Elaboração e aplicação de uma Sequência Didática sobre a Química dos Cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 211- 224, 2018.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e Motivações de Aprendizagem em Química de Alunos do Ensino Médio Investigadas em Ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; ARROIO, A. Considerações sobre as sequências didáticas com a temática “alimentos” desenvolvidas em um curso de formação continuada para professores de química. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. Extra, p. 5125-5130, 2017.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como educar. Porto Alegre: Penso, 1998. 224 p.