

DOI: 10.47456/krkr.v1i23.43256

Desenvolvimento de uma sequência didática usando como tema a pimenta do reino para o ensino de sistemas químicos

Development of a didactic sequence using black pepper as a theme for teaching chemical systems

Lívia Toscano Barbosa
Ana Nery Furlan Mendes

Resumo: O ensino de Química demanda mudanças, com a incorporação de novas ferramentas para tornar o aprendizado mais interessante, colocando o aluno como protagonista. Este trabalho tem como objetivo descrever a percepção dos alunos da primeira série do ensino médio de uma escola estadual no interior de São Mateus sobre o estudo de sistemas químicos, utilizando a pimenta-do-reino como tema. A pesquisa de natureza qualitativa foi conduzida por meio de uma sequência didática, dividida em cinco momentos: reconhecimento inicial; aulas de nivelamento; estabelecimento de um plano/estratégia; execução da estratégia; e verificação e análise dos resultados obtidos. Para registrar cada fase da pesquisa, foi utilizado um diário de campo, que possibilitou anotar e observar o desenvolvimento do trabalho. Foram ministradas aulas expositivas e dialogadas relacionadas à pimenta-do-reino, além de aulas experimentais. Dois questionários foram aplicados: um sobre conhecimentos prévios e outro questionário final. Os resultados indicam que a sequência didática proposta foi considerada um método eficiente no estudo de sistemas químicos. Nesta aplicação, observou-se que os participantes conseguiram aprimorar seus entendimentos sobre sistemas químicos, sentindo-se mais motivados a estudar o assunto quando associado a um tema cotidiano, como a pimenta-do-reino. Uma dificuldade identificada na aplicação da sequência didática foi a deficiência nos conhecimentos prévios necessários para o estudo do conteúdo de sistemas químicos.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Sequência didática; Sistemas Químicos; Pimenta do reino.

Abstract: Chemistry teaching is in need of change, with the incorporation of new tools to make learning more interesting, placing the student as the protagonist. The aim of this work is to describe the perception of first-year high school students at a state school in the interior of São Mateus about the study of chemical systems, using black pepper as a theme. The qualitative research was conducted using a didactic sequence, divided into five stages: initial recognition; leveling classes; establishing a plan/strategy; executing the strategy; and verifying and analyzing the results obtained. A field diary was used to record each phase of the research, making it possible to take notes and observe the development of the work. Lectures and dialogues were given on the subject of black pepper, as well as experimental classes. Two questionnaires were administered: one on previous knowledge and the other a final questionnaire. The results indicate that the proposed didactic sequence was considered an efficient method for studying chemical systems. In this application, it was observed that the participants were able to improve their understanding of chemical systems, feeling more motivated to study the subject when associated with an everyday topic, such as black pepper. One difficulty identified in applying the didactic

sequence was the lack of prior knowledge needed to study the content of chemical systems.

Keywords: Active methodologies; Didactic sequence; Chemical Systems; Black pepper.

Introdução

Com o advento da quarta revolução industrial e a ascensão da indústria 4.0, o mundo passou por uma transformação radical. A tecnologia modificou integralmente o processo de ensino, proporcionando aos alunos, em qualquer lugar onde estejam, acesso instantâneo a conteúdos. Como consequência imediata, os seres humanos tornaram-se mais críticos e orientados para interações sociais por meio de extensas redes de relacionamento.

Acompanhando esse contexto, Rosa, Amaral e Mendes (2016) destacam que o ensino e aprendizagem em Química têm buscado criar interfaces que apresentem a Ciência como uma atividade humana, promovendo os saberes necessários à formação social do aluno. Silva e Bianco (2020) corroboram esse ponto de vista, ao ponderarem que, com o desenvolvimento da educação, tornou-se evidente a necessidade de desenvolver no aluno a capacidade de interagir criticamente com as pessoas em seu meio. Portanto, o ensino de Química passou a demandar novas práticas para acompanhar todo o processo tecnológico e social da atualidade.

A Química é uma disciplina que, reconhecidamente, apresenta dificuldades para os alunos, independentemente da modalidade de ensino. Especificamente, o conteúdo de sistemas químicos tem se revelado um conteúdo com um significativo grau de abstração, o que acaba por gerar desafios para os alunos na assimilação do que lhes é apresentado e na associação com o seu cotidiano (Rotsen; Silva; Diniz, 2018).

Segundo Pontes (2019), a sala de aula torna-se um ambiente agradável quando são apresentadas práticas motivadoras e criativas em perfeita sintonia com o mundo moderno, povoado por indivíduos de raciocínio lógico apurado, intuição e pensamento crítico aprimorados. Ensinar conceitos químicos que possuem um grau de dificuldade mais amplo, como é o caso dos sistemas químicos,

utilizando a contextualização é particularmente desafiador. No entanto, trata-se de um desafio que busca despertar no aluno a curiosidade, o interesse em encontrar novos caminhos e construir seu próprio conhecimento.

Nas escolas, conforme Oliveira, Santos e Lima (2021), o ensino enfrenta diversas dificuldades peculiares e necessita de metodologias alternativas para despertar o interesse dos alunos, especialmente na área das ciências. Assim, surge o problema de pesquisa: qual é a percepção dos alunos da turma da primeira série do ensino médio de uma escola estadual do interior de São Mateus sobre o estudo de sistemas químicos utilizando o tema da pimenta-do-reino?

O objetivo da pesquisa é propor e aplicar uma metodologia, empregando uma Sequência Didática (SD), para abordar o conteúdo de sistemas químicos, contextualizando-o com a pimenta-do-reino, e aplicar aos alunos da primeira série do ensino médio de uma escola situada na zona rural de São Mateus/ES.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa contribui para a literatura do ensino de Química ao apresentar uma SD sobre um conteúdo pouco explorado, como é o caso de sistemas químicos, utilizando a pimenta-do-reino como tema gerador. No aspecto prático, a pesquisa propõe uma sequência didática que pode ser replicada nas aulas de Química.

Referencial teórico

Sistemas químicos e a pimenta do reino como tema gerador

Feltre (2004) destaca que, desde tempos remotos, o homem busca explicar o mundo ao seu redor, observando tudo que o cerca, formulando hipóteses e organizando teorias para ajudá-lo a compreender os eventos presentes em sua vida. A matéria que encontramos é composta por substâncias ou misturas de substâncias comuns, utilizadas para produzir componentes ou provocar modificações (Feltre, 2004).

De acordo com Rozenberg (2002), matéria é tudo que ocupa lugar no espaço, corpo é definido como toda porção limitada de matéria, e sistema é empregado para indicar um corpo ou toda região do espaço físico objeto de um determinado estudo. Segundo o autor, para

facilitar o estudo da matéria, pode-se entendê-la como sendo todo sistema que possui massa e ocupa lugar no espaço.

Segundo Chang e Goldsby (2013), um sistema é tudo aquilo que está sob estudo e investigação. Em particular, Souza e Domingos (2019) entendem sistemas químicos como uma amostra de um universo, podendo ser considerados para o estudo da totalidade, uma vez que é possível observar e experimentar.

Coscione e Andrade (2005) classificam um sistema químico como homogêneo ou heterogêneo. Ainda, de acordo com os autores, quando o sistema é totalmente uniforme, pode ser classificado como homogêneo (ou solução), e, caso contrário, é heterogêneo. Mais especificamente, Feltre (2004) destaca que um sistema homogêneo também possui características iguais em todos os seus pontos, enquanto o sistema heterogêneo não as tem.

Segundo White (2005), os sistemas químicos podem ser decompostos em substâncias puras, que são aquelas que não podem ser separadas por meios físicos, e misturas, que podem ser separadas por meios físicos. Conforme Melo e Silva (2019) ponderam, a compreensão dos conceitos envolvidos em sistemas químicos pode ser desafiadora para muitos alunos devido à natureza abstrata, não diretamente observável e complexa da química. De acordo com o autor, muitas vezes requer do aluno a capacidade de visualizar entidades que são muito pequenas para serem vistas a olho nu, e entender como esses conceitos se aplicam ao mundo real pode ser difícil para alguns, a menos que vejam exemplos concretos e relevantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1999) e as Orientações Curriculares Nacionais – OCN (Brasil, 2006), sugerem que o ensino de química esteja centrado na interface entre informação científica e contexto social. De acordo com Lima *et al.* (2013, p. 47), “Isto implica um ensino contextualizado, com o objetivo de relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos alunos, respeitando-se o meio onde estão inseridos, visando à formação do cidadão [...]”.

Para a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), a contextualização refere-se à adaptação do currículo e do ensino à

realidade local, considerando as necessidades, interesses e experiências dos alunos. É um processo que visa aproximar a educação escolar da vida real dos alunos, tornando-a mais relevante e significativa. De acordo com Pereira, Menezes e Carmo (2012, p. 2) “Ao contextualizar cria-se um ambiente propício de ensino no qual o aluno consegue enxergar a aplicabilidade dos conceitos em sua vida e interligar com experiências pessoais vivenciadas”.

Para auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos, Santos (2007) propõe a inclusão de questões do cotidiano como temas geradores na discussão de aspectos relevantes para a formação do aluno. Battisti e Raymundo (2022, p. 2), destacam que “os temas geradores são geralmente utilizados como recursos para realização da contextualização, pois através deles é possível abordar a química, a interdisciplinaridade e o ensino de conceitos técnicos [...]”.

Uma vez que a contextualização deve considerar aspectos relevantes e do cotidiano da vida dos estudantes, um tema gerador que pode ser utilizado para promover um ensino de química mais motivador é a pimenta do reino.

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), originária da Ásia, é consumida em todo o mundo, sendo utilizada em produtos alimentícios, fazendo com que seu preço seja cotado na bolsa de valores (Silva *et al.*, 2022). Foi introduzida no país por imigrantes japoneses na década de 1930, considerada como suporte econômico tanto para pequenos quanto para grandes produtores (Martins, Landau, Silva, 2020).

Perante um cenário favorável de preços internacionais e uma grande produção do estado do Pará, o Brasil tornou-se o maior produtor e exportador mundial de pimenta-do-reino no ano de 1982 (Pavão, 2022). Daí em diante, o Brasil sempre teve destaque na produção do produto no mundo.

No território brasileiro, há um processo de crescimento na produção de pimenta do reino, destacando-se no comércio agrícola nacional e internacional (Silva *et al.*, 2021). No mercado nacional, é vendida como pimenta preta e branca, em pó, além de misturas com outros condimentos, enquanto no mercado externo, sua

comercialização é feita como pimenta preta, branca e verde, ou ainda na forma de salmoura (Martins; Landau; Silva, 2020).

A pimenta-do-reino é um condimento valoroso, apreciado em massa pela população, possuindo bom valor nutricional, econômico e até mesmo cultural (Silva *et al.*, 2021). Sua produção é uma cultura que se destaca no Brasil, sendo uma das principais atividades da cultura familiar rural nacional (Correa *et al.*, 2018).

Pavão (2022) afirma que a pipericultura nacional está concentrada nos estados do Pará, Bahia e Espírito Santo, representando 98% da produção nacional. O autor destaca ainda que o estado do Espírito Santo consolidou a posição de principal produtor nacional no ano de 2018, impulsionado pelo aumento da área plantada e pelo incremento da média de produtividade dos plantios.

Segundo o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, em 2022, o Espírito Santo exportou 51,4 toneladas de pimenta-do-reino, sendo que a maior produção ocorreu no município de São Mateus, com 35% do total produzido (Contarini, Gomes, 2023). Píccolo *et al.* (2014) corroboram ao frisar, em sua pesquisa, que a pipericultura de São Mateus tem assumido importância econômica e social relevantes, uma vez que a maioria das áreas de cultivo pertence a pequenos produtores, cultivadas em regime de complementação de renda.

Devido à importância da pimenta-do-reino para o Brasil, atividades de ensino relacionadas a essa cultura seriam de grande valia nas escolas da zona rural, uma vez que estariam inseridas na realidade do aluno e proporcionariam o interesse pelo estudo do seu cultivo em momento oportuno.

Como mencionado anteriormente, o ensino de Química necessita de inovação, com aulas mais contextualizadas e voltadas para o cotidiano do aluno. Em escolas localizadas na zona rural, essa necessidade é ainda mais evidente. Em uma região produtora como o município de São Mateus, abordar a temática da pimenta do reino nas aulas de Química torna-se particularmente relevante e com um alto potencial para aprimorar a aprendizagem dos alunos envolvidos nessa cultura.

Uma possibilidade de desenvolver os temas geradores no ensino de química é através das Sequências Didáticas (SD). A sequência didática é um instrumento amplamente utilizado nas mais diferentes áreas do ensino. Para Araújo (2013), trata-se de um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais.

Sequência didática

De forma mais ampla, Peretti e Costa (2013) definem Sequência Didática como um conjunto de atividades interligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que podem ocorrer em qualquer intervalo de tempo. Ainda, segundo as autoras, é uma forma de conectar o conteúdo a um tema e, por sua vez, a outro, tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido.

Araújo (2013) defende que a SD seja estruturada da seguinte forma: uma seção de abertura, seguida pelos módulos ou oficinas (atividades ou exercícios temáticos e progressivos visando o aprendizado, pelos alunos, do conteúdo alvo) e a produção final (momento em que os alunos colocam em prática os conhecimentos adquiridos e o professor avalia os progressos efetivados).

Ugalde e Roweder (2020) destacam que, ao planejar uma SD, deve-se levar em conta as relações interativas entre professor e aluno, observando as influências dos temas nessas relações, bem como a disposição de conteúdos no tempo e espaço, nos recursos didáticos e na avaliação. Segundo os autores, tudo deve ser bem planejado e organizado para obter êxito na realização das atividades.

No planejamento da SD, deve-se ter cuidado para que a experimentação não implique na separação entre a atividade prática e a teoria, pois um é aliado do outro no processo de ensino e aprendizagem (Bedin, 2019). Logo, uma SD bem planejada é um instrumento de aprendizagem importante no ensino de Química.

Especificamente na disciplina em questão, a metodologia da SD permite aos sujeitos do processo de aprendizagem desenvolver a

capacidade de analisar e refletir sobre situações-problema através da experiência, contribuindo com o fortalecimento dos saberes em construção e permitindo que novos desenvolvimentos de conhecimento sejam progressivamente possíveis (Passos; Vasconcelos; Silveira, 2022).

Como pesquisas relevantes na área da Química, tem-se Bordoni, Silveira e Vieira (2020) utilizando uma SD como instrumento para avaliação do pensamento crítico e ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade; Silva, Catão e Silva (2020) propondo uma SD investigativa sobre estequiometria abordando a química dos sabões e detergentes; Marques, Drehmer-Marques e Brancher (2020) apresentando uma SD sobre qualidade do ar, visando possibilidades para o ensino de Química contextualizado; e Contarini, Diniz e Oliveira (2020), que apreendem aspectos relativos à seleção de textos de divulgação científica e seu uso no planejamento de SD para o ensino de Química, analisando características da alfabetização científica em propostas dessa natureza.

Metodologia

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, visando investigar o significado da aplicação da Sequência Didática na visão dos alunos e explicar os avanços na aprendizagem com a utilização do tema gerador pimenta do reino. A abordagem qualitativa em pesquisa na área da educação representa um caminho alternativo à rigidez positivista (Alves; Silva, 1992). É também de caráter exploratório, na qual Gil (2008) destaca que pesquisas exploratórias são desenvolvidas com a intenção de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

A pesquisa foi conduzida em uma escola da rede estadual de ensino, situada na zona rural da cidade de São Mateus, no Espírito Santo. A escola atende um quantitativo de 436 alunos, distribuídos nos períodos matutino, vespertino e noturno, abrangendo alunos das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos no noturno e não possui nenhuma

turma em andamento na modalidade do curso de Educação Profissional de Nível Médio Técnico.

Os participantes da pesquisa foram 20 alunos da primeira série do ensino médio, do turno matutino. A escolha dessa etapa do ensino médio para o desenvolvimento da pesquisa foi baseada na sugestão da docente regente da disciplina de Química da escola, uma vez que os mesmos apresentaram dificuldades no conteúdo de sistemas químicos.

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa e à coleta de dados, parte foi obtida com a turma no ano de 2022/2, ainda sendo a primeira série. A outra parte da pesquisa foi concluída no ano de 2023/1, com a turma tendo progredido para a série seguinte (segunda série). O trabalho de pesquisa se desenvolveu, em todo o seu planejamento, baseando-se na relação entre professor e aluno, sendo o professor um orientador e facilitador do processo de aprendizagem. Os dados da pesquisa foram produzidos com base nas técnicas de pesquisa de Gil (2008) e na busca por descrever a opinião dos alunos da primeira/segunda série.

Para o registro dos dados, utilizou-se um diário de campo, no qual foi possível fazer anotações e delinear os acontecimentos durante a pesquisa. Para o desenvolvimento do projeto, empregou-se uma Sequência Didática (SD) para reforçar o aprendizado do tema proposto na pesquisa. As etapas da SD desenvolvida e aplicada estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Etapas da sequência didática



Fonte: Elaborado para a pesquisa.

Primeiro momento: reconhecimento inicial (uma aula)

Na primeira etapa da pesquisa foi aplicado um questionário inicial aos alunos, com o objetivo de registrar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas de sistemas químicos e pimenta do reino, bem como conhecer sobre a realidade dos participantes da pesquisa, suas vivências em relação à pimenta do reino, além do hábito de estudo de forma geral. Este instrumento consistiu em três perguntas objetivas e oito perguntas discursivas.

Segundo momento: aulas de nivelamento (seis aulas)

Nessa etapa foram realizadas aulas de nivelamento com conceitos básicos de sistemas químicos, desenvolvida por meio de aulas dialogadas, estimulando o esclarecimento de dúvidas dos participantes. Essas aulas basearam-se no estudo de conceitos fundamentais de Química como mudança de estado físico, ponto de fusão, ponto de ebulição, substância pura, misturas homogêneas e heterogêneas, e conceitos relacionados a sistemas. As aulas foram conduzidas com o auxílio do quadro branco, em que cada conceito foi explicado e revisado pela pesquisadora em conjunto com os alunos. Ao final de cada conceito revisado, para tornar a aula mais dinâmica, atrativa e dar mais protagonismo aos alunos, eles formulavam as ideias do que haviam entendido de cada conceito, e a pesquisadora registrava em forma de tópicos e esquemas no quadro, desenvolvendo, assim, um mapa mental. Ao final, foi solicitado aos alunos que refizessem os mapas mentais, mas sem o auxílio da pesquisadora.

Com o objetivo de intensificar a aprendizagem e estimular o interesse dos alunos pelos assuntos abordados nas aulas de nivelamento, foi realizada uma atividade experimental, que teve como intuito a determinação das fases, dos componentes e a classificação dos sistemas por meio de experimentos simples, de fácil acesso e com substâncias encontradas na cozinha do estudante.

No procedimento I, foram utilizados três béqueres numerados como 1, 2 e 3. Em vidros de relógio, foram separados individualmente materiais como açúcar, sal, pimenta do reino em pó e pimenta do reino

em grãos. Em seguida, cada material foi adicionado aos béqueres conforme a numeração.

Béquer 1 – 100 ml de água + 1 colher de açúcar + 1 colher de sal + 1 colher de pimenta do reino moída.

Béquer 2 – 100 ml de água + 100 ml de álcool.

Béquer 3 – 100 ml de água + 100 ml de óleo de soja + 1 colher de pimenta do reino em grãos.

A atividade foi conduzida pela pesquisadora enquanto os alunos estavam atentos ao procedimento realizado. Os estudantes estavam cientes dos conteúdos presentes em cada um dos béqueres. Após a formação das misturas e a observação dos resultados nos béqueres, os alunos foram solicitados a preencher um quadro fornecido no roteiro entregue no início da atividade. Este quadro continha perguntas relacionadas aos béqueres 1, 2 e 3, como o número de componentes em cada mistura, o número de fases e a classificação do tipo de mistura (homogênea ou heterogênea).

No procedimento II, novamente foram utilizados três béqueres numerados como 4, 5 e 6. Em vidros de relógio, foram separados os materiais, como açúcar e sal. Em seguida, cada material foi adicionado a seus respectivos béqueres.

Béquer 1 – 100 ml de água + 1 colher de açúcar + 1 colher de sal.

Béquer 2 – 100 ml de água + 100 ml de álcool.

Béquer 3 – 100 ml de água + 100 ml de óleo de soja.

Novamente, o procedimento foi conduzido pela pesquisadora, e os alunos estavam familiarizados com o conteúdo dos béqueres. Da mesma forma que no procedimento anterior, após a formação das misturas e a observação dos resultados nos béqueres, foi solicitado aos alunos que preenchessem o quadro presente no roteiro. Este quadro continha perguntas relacionadas aos béqueres 4, 5 e 6, tais como o número de componentes em cada mistura, o número de fases e a classificação do tipo de mistura (homogênea ou heterogênea).

Terceiro momento: estabelecimento de um plano/ estratégia (três aulas)

No terceiro momento da sequência didática, foi realizado o andamento do plano/estratégia, com a apresentação e discussão de um texto informativo sobre o tema gerador da pesquisa - a cultura da pimenta do reino. Os discentes propuseram sentar-se em um ambiente que não fosse o da sala de aula e a sugestão foi acatada, sendo que os mesmos se dirigiram a quadra poliesportiva da escola. Todos se sentaram em um círculo, havendo uma grande adesão por parte dos alunos à atividade proposta, sempre atentos à leitura e ao que era dialogado. A pesquisadora deixou a atividade bem livre, permitindo que os educandos conduzissem o processo. Cada um foi debatendo o assunto, colocando em prática o seu ponto de vista e agregando os saberes adquiridos com o manejo diário da cultura da pimenta do reino.

Quarto momento: execução da estratégia (três aulas)

Nesta etapa foram desenvolvidas oficinas de montagem da estrutura molecular da piperina (composto orgânico presente na pimenta do reino) e a oficina de identificação de substâncias desconhecidas de soluções ácidas e básicas, com o objetivo de envolver os participantes de forma ativa, permitindo que colocassem em prática os conceitos teóricos aprendidos e promovendo uma compreensão mais profunda dos princípios químicos e moleculares.

Na primeira oficina, foi realizada uma breve explanação como forma de recordar das características químicas, físicas, bem como o princípio ativo, o qual confere o sabor picante da pimenta do reino e que era o objeto central dessa parte do trabalho - a piperina. Foi solicitado à turma que se dividissem em grupos de quatro alunos, tendo um total de cinco grupos, na qual cada um recebeu uma cartolina, dois jogos de massa de modelar, uma caixa de palitos de dente, marcadores de cores variadas, tesoura, régua, lápis, borracha, cola quente, cola branca e a impressão da estrutura molecular da piperina. Cada grupo ficou responsável em confeccionar a molécula da piperina de modo livre. Utilizando cores variadas da massa de

modelar para cada elemento químico distinto, foram elaboradas esferas que representavam os átomos. Com os palitos de dentes foram confeccionados buracos no centro de cada esfera e utilizados para representar as ligações entre os átomos. Com os marcadores de cores variadas, foram realizadas as indicações e legendas necessárias nos átomos, além de nomear a estrutura molecular da piperina.

Na segunda oficina o objetivo foi realizar testes químicos para identificar substâncias desconhecidas de soluções ácidas e básicas, utilizando o extrato de hibisco como indicador natural. A atividade ocorreu no laboratório de Ciências, na qual os alunos foram divididos em grupos e receberam o roteiro da aula prática experimental. A segunda oficina ocorreu seguindo as etapas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas desenvolvidas na oficina 2

Introdução	A identificação de substâncias é um processo que visa determinar a natureza e composição química de uma determinada substância. Essa tarefa é realizada utilizando-se uma combinação de técnicas e métodos analíticos, com o objetivo de obter informações precisas e confiáveis sobre a substância em questão.
Objetivos	Realizar testes químicos simples para identificar substâncias desconhecidas em solução.
Materiais	Substâncias desconhecidas em solução (soluções coloridas e enumeradas); Água destilada; Papel de tornassol (indicador ácido-base); Ácido clorídrico diluído; Hidróxido de sódio diluído; Ácido Acético (vinagre); Refrigerante de limão; Sabão em pó; Suco de laranja; Chá de hibisco; Leite de magnésia; Bicarbonato de sódio; Hipoclorito de sódio (Água sanitária); Pipetas; Tubos de ensaio; Bastão de vidro
Desenvolvimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque uma pequena quantidade de cada substância desconhecida em solução em diferentes áreas nos tubos de ensaio e enumere-os. 2. <u>Teste com papel de tornassol</u> <ol style="list-style-type: none"> a. Corte pequenos pedaços de papel de tornassol. b. Coloque-o em contato com cada solução desconhecida. c. Observe se o papel de tornassol muda de cor. Anote as observações. 3. <u>Teste com ácido clorídrico</u> <ol style="list-style-type: none"> a. Com cuidado, adicione algumas gotas de ácido clorídrico diluído a cada solução desconhecida. b. Observe se ocorre alguma reação, como efervescência, mudança de cor ou formação de precipitado. Anote as observações.

	<p><u>4. Teste com hidróxido de sódio</u></p> <p>a. Com cuidado, adicione algumas gotas de hidróxido de sódio diluído a cada solução desconhecida.</p> <p>b. Observe se ocorre alguma reação, como formação de precipitado, mudança de cor ou liberação de gás. Anote as observações.</p> <p><u>5. Teste com chá de hibisco</u></p> <p>a. Adicione uma gota de chá de hibisco diluído a cada solução desconhecida.</p> <p>b. Observe se ocorre alguma reação, como efervescência, mudança de cor ou formação de precipitado. Anote as observações.</p>
Análise dos resultados	<p>a. Compare as observações dos diferentes testes realizados para cada solução desconhecida.</p> <p>b. Utilize as reações observadas e as propriedades das substâncias conhecidas para tentar identificar as substâncias desconhecidas.</p> <p>c. Faça deduções sobre as possíveis identidades das substâncias desconhecidas com base nos resultados obtidos.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quinto momento: verificação e análise dos resultados obtidos (duas aulas)

Esta etapa serviu para registrar o conhecimento adquirido pelos estudantes com as aulas da sequência didática. Durante a verificação e análise dos resultados obtidos para levantar a percepção dos alunos sobre o aprendizado adquirido por meio da pesquisa, aplicou-se um questionário composto por cinco questões objetivas e cinco questões discursivas.

Resultados e discussão

No primeiro momento da Sequência Didática, como resultados significativos do questionário inicial aplicado, constatou-se que a maioria dos participantes era do sexo feminino, com idades entre 15 e 18 anos, vivendo em estruturas familiares tradicionais (composta principalmente por pai, mãe e irmãos) e tendo na pimenta do reino a principal fonte de renda da família.

A maioria dos participantes relataram que gostam de trabalhar com a pimenta do reino, não se ausentando da escola durante a colheita, pois trabalham no turno vespertino na cultura. Esse

resultado vai na contramão do que foi encontrado por Alves (2022), visto que em sua pesquisa os professores de escolas da zona rural relatam ter que lidar com a pouca frequência de alunos em períodos sazonais, com dificuldades inclusive de avaliar os alunos em decorrência da quantidade de faltas, principalmente na época do plantio e colheita.

A maior parte dos entrevistados afirmou não gostar de Química, mas lembram-se de ter estudado sistemas químicos. A maioria dos envolvidos relatou gostar de estudar sozinhos, ocasionalmente mesclando com estudos em grupo. Além disso, a maioria dos participantes reconhecem uma associação entre o ensino da disciplina de Química com a produção de pimenta do reino, contudo uma quantidade significativa relata não conhecer uma relação direta. Entre os que reconhecem, há predominância da relação entre elementos químicos e adubação, segundo as respostas obtidas no questionário.

O segundo momento envolveu as aulas de nivelamento, com o objetivo de nivelar a turma para prosseguir com as etapas subsequentes da pesquisa. As aulas contaram com o auxílio do quadro branco, em que cada conceito foi sendo explanado e revisado pela pesquisadora em conjunto com os alunos. Ao término de cada conceito revisado, os alunos formulavam as ideias do que haviam entendido de cada conceito e a pesquisadora escrevia em forma de tópicos e esquemas no quadro, desenvolvendo um mapa mental. Ao final, foi solicitado aos alunos que fizessem novamente os mapas mentais, mas sem o auxílio da pesquisadora. A atividade foi livre e poderia ser realizada no próprio caderno ou em uma folha separada de papel A4 (Figura 2).

Figura 2: Mapa mental desenvolvido com os alunos durante a aula de nivelamento.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os alunos relataram que gostaram muito desse modelo de aula, uma vez que acabava atraindo mais a atenção, pois sabiam que teriam que falar o que entenderam dos conceitos abordados. Muitos relataram que se sentiram mais valorizados, pois era como se a suas vozes fossem ouvidas. Argumentaram que com o modelo tradicional de aula, em que somente o professor fala, acabam se sentindo excluídos do momento. Apontaram que não haviam enxergado a possibilidade de fazer um mapa mental em química e descreveram a vantagem de serem incentivados a ter uma ferramenta útil para revisão e estudo, podendo usá-los como guias de estudo para revisar os conceitos importantes.

O fato de elaborar uma síntese das informações na hora da construção do mapa mental, fez com que os alunos organizassem as informações, separassem o que era de maior importância e promoveu a compreensão do que estava sendo abordado na aula. Esse processo ajudou a aperfeiçoar os conceitos que já haviam sido estudados anteriormente com a professora regente.

Com o propósito de intensificar a aprendizagem, assim como estimular o interesse dos alunos pelos assuntos abordados nas aulas de nivelamento, foi realizada uma atividade experimental em um ambiente diferente da sala de aula. Os alunos foram encaminhados ao laboratório de ciências e o simples fato da mudança de ambiente já

causou uma grande euforia nos mesmos. A atividade, foi realizada em grupo e todos os alunos receberam um roteiro, bem como os materiais utilizados.

Durante a aula experimental houve a preocupação de fazer a retomada dos conceitos de substância e mistura. No início houve uma certa insegurança por parte de alguns alunos em responder às perguntas realizadas pela pesquisadora. Entretanto, os alunos foram aos poucos adquirindo uma maior confiança, com demonstrações de interesse, participação em cada etapa do experimento e as dúvidas que foram surgindo estavam sendo sanadas.

Ao longo da atividade experimental os alunos dialogavam entre si sobre alguns apontamentos realizados na aula de nivelamento e, automaticamente, conseguiam associar o que viram na teoria com o que estava ocorrendo na atividade prática.

No decorrer dos experimentos, o questionamento inicial foi se os alunos conseguiam distinguir visualmente os tipos de misturas. Os alunos afirmaram que não conseguiam identificar algumas das substâncias sem usar algum artifício, como cheirar ou colocar na boca para identificar, uma vez que observaram que todas as substâncias estariam dissolvidas na água. Em relação a colocar na boca para proceder com a identificação do material, foi realizada uma conversa com os alunos sobre normas de segurança e que não deve ser realizado tal procedimento dentro de um laboratório.

Quando questionados sobre os outros béqueres, indicaram que a formação das camadas (fases) proporcionou uma melhor visualização e, conseqüentemente, facilitou a identificação do tipo de mistura contida em cada recipiente.

Ao final desta etapa, em grupo, foi realizada uma revisão do que foi desenvolvido, indicando em quais recipientes se encontravam cada tipo de mistura formada. A atividade executada em grupo, de certa forma, contribuiu para esse processo, uma vez que houve compartilhamento de diferentes ideias e conhecimentos que se associaram para um mesmo propósito. Os registros da atividade prática estão apresentados na Figura 3.

Figura 3: Registros da atividade experimental executada com os alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Algumas declarações dos alunos foram anotadas pela pesquisadora no seu diário de bordo. A seguir são apresentados os relatos de dois alunos, quando questionados sobre o que acharam da forma em que o conteúdo foi abordado, tendo primeiro a aula dialogada e depois a aula prática experimental:

“As aulas práticas de química realmente me ajudaram a superar minhas dificuldades na matéria. Ver e fazer os experimentos me deu uma compreensão melhor dos conceitos “.

“Gostei muito da aula de química no laboratório, foi incrível! O aprendizado do conteúdo ficou muito mais interessante e divertido. Precisamos de mais aulas assim.”

No terceiro momento da sequência didática foram abordados os conhecimentos científicos sobre a pimenta do reino. No início da aula, como parte introdutória, a pesquisadora destacou o objetivo da atividade, apresentou informações e relatou que toda a dinâmica se

basearia em uma discussão e troca de conhecimentos, considerando que muitos dos alunos tinham contato com a pimenta do reino.

Como se tratava de uma aula diferenciada, os alunos propuseram sentar-se em um ambiente que não fosse o da sala de aula, sendo dirigidos para a quadra poliesportiva da escola. Todos se sentaram em um círculo e foi entregue um folder para cada aluno presente (Figura 4).

Figura 4: Apresentação e discussão do texto informativo (folder)



sobre o tema gerador da pesquisa - a cultura da pimenta do reino.
Fonte: Dados da pesquisa.

Houve grande adesão dos estudantes à atividade proposta, sempre atentos à leitura e ao que era dialogado. A pesquisadora deixou a atividade fluir livremente, permitindo que os educandos conduzissem o processo. Inicialmente, a leitura do folder começou pela pesquisadora e logo foi solicitado por um aluno se o mesmo poderia continuar a leitura. Assim, cada um na sequência foi dando continuidade aos tópicos seguintes. A cada tópico lido, fazia-se uma parada para uma argumentação e as contribuições por parte dos educandos foram surgindo. Cada um foi debatendo o assunto, colocando em prática o seu ponto de vista e agregando os saberes adquiridos com o manejo diário da cultura da pimenta do reino. Notou-se que o tema gerador pimenta do reino, por ser do cotidiano da maioria dos educandos, fazia com que os mesmos já possuissem propriedade e segurança sobre o assunto para dialogar.

Ao término da atividade, os relatos por parte dos alunos foram surgindo, sempre de forma positiva. Os estudantes refletiram que a aula ficou mais dinâmica, conseguiu prender a atenção, a apresentação das informações não ficou cansativa, a linguagem foi simples, de fácil acesso e compreensão do assunto.

O quarto momento foi marcado pelo desenvolvimento de duas oficinas:

Oficina 1: Confeção da estrutura molecular da Piperina.

Oficina 2: Identificação de substâncias conhecidas.

Na primeira oficina, que consiste na representação 3D da molécula de piperina, os educandos se empenharam muito para realizar o trabalho proposto. Dentro de cada grupo, os próprios alunos se dividiram para executar cada uma de suas tarefas e, assim, todos contribuíram com as partes produzidas até a montagem do material (molécula da piperina confeccionada). Neste momento, os alunos conseguiram assumir sua autonomia, o protagonismo e, acima de tudo, entenderam o verdadeiro objetivo da atividade proposta (Figura 5).

Figura 5: Confeção da molécula de piperina pelos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao desenvolvimento da segunda oficina, que teve a participação dos estudantes (Figura 6), os alunos descreveram que não conseguiam identificar algumas substâncias sem usar o sentido do olfato. Enquanto isso, outros afirmaram que todos os recipientes com líquidos incolores continham a mesma substância.

Figura 6: Participação de um estudante na atividade prática.



Fonte: Dados da pesquisa.

Antes da imersão do papel tornassol nas substâncias, mencionou-se a coloração que ele adquiriria se a substância fosse ácida ou básica. Assim, logo na primeira imersão, os alunos começaram a responder se a substância se classificava como ácida ou básica. Ao final da imersão, passou-se um vidro de relógio contendo o papel tornassol, e os alunos faziam comentários sobre a coloração do papel, compartilhando informações e afirmando a classificação entre si.

Na adição do hibisco, as amostras apresentaram coloração verde e vermelha, e questionou-se sobre a mudança de cor. Durante essas atividades, os participantes se sentiram muito motivados com o aprendizado sobre as técnicas dos experimentos realizados e com os produtos obtidos. No decorrer da realização da atividade, os alunos estavam conversando entre si sobre alguns apontamentos realizados na aula de química pela pesquisadora e a aula experimental que estavam vivenciando.

As atividades experimentais e da oficina molecular, de certa maneira, contribuíram para partilhar diversos pensamentos e conhecimentos que se conjugaram para uma mesma finalidade. Quando os alunos se deparam com esse universo de descoberta, tornam-se mais animados para realizar o experimento, as atividades

propostas dentro da sala de aula e estudar para compreender melhor o conteúdo ministrado pelo professor regente.

Segundo o relato dos participantes, as atividades desenvolvidas foram de grande aprendizado, pois eles adquiriram muito conhecimento no que foi proposto, já que se sentiram muito incluídos e acolhidos em todas as atividades. Com isso, os alunos confeccionaram maquetes com o material de modelagem e descobriram que essa característica peculiar é a base da rica diversidade de compostos orgânicos encontrados na natureza e sintetizados em laboratório. De acordo com Cardoso (2017), as condutas educacionais desenvolvidas através de oficinas são formas de construção da educação que abarcam o aluno, o professor, os recursos acessíveis, inclusive das novas tecnologias, e todos os diálogos que se estabelecem nesse ambiente de aprendizagem.

No quinto momento e última etapa da aplicação da pesquisa, foi realizada a aplicação de um questionário visando captar a percepção dos participantes em relação aos resultados obtidos com o experimento.

Como resultado, observou-se que poucos alunos relataram dificuldades em entender o conteúdo trabalhado e destacaram um maior interesse nas aulas práticas da sequência didática, em especial a maquete de massinha de modelar. A maior parte dos pesquisados relatou perceber relações diretas entre a Química e outras disciplinas, também destacando que pretendem aplicar o conhecimento construído em seus cotidianos. Além disso, manifestaram interesse em realizar novas atividades e participar de novas pesquisas na área de Química.

A aplicação da sequência didática foi bem-sucedida, e os resultados obtidos animadores, principalmente em relação às reações dos participantes ao terem contato com aulas diferenciadas e experimentos na disciplina de Química. O estudo problematizado de sistemas químicos com uma temática que está inserida na realidade do aluno foi certamente um diferencial que ficará marcado na memória desses estudantes.

Considerações finais

A educação não é estática e não pode ficar presa a estruturas engessadas, simplesmente reproduzindo conhecimentos como se fossem receitas imutáveis, em um processo onde não se produz nada de novo. Ensinar é uma tarefa árdua, principalmente quando o professor não se coloca como o centro do processo, dando espaço para o estudante ser o verdadeiro protagonista, aquele que produz e evolui enquanto cria ciência.

Não se deve dar as costas para o tradicional quando se conhece o novo, pois ambos os processos podem coexistir, se ajudando e se complementando, reduzindo fragilidades e somando bons resultados. Essa é exatamente a essência desta pesquisa, ao utilizar novas metodologias associadas às metodologias tradicionais, como um belo exemplo de coexistência entre elas.

Isso pensando na realidade do aluno da zona rural, aquele sujeito que não possui exatamente os mesmos interesses do educando da escola urbana. Aquele que vive uma realidade totalmente sua, que se sente protagonista ao ver sua vida ganhando palco no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, nada melhor do que inserir a cultura da pimenta do reino no universo do ensino do estudante de uma escola rural do interior mateense.

Ao final dessa jornada, percebeu-se que a Química é muito mais do que uma ciência complexa; é uma arte que nos permite entender, criar e transformar a matéria. Através dos sucessos e desafios enfrentados em cada experimento, foram desenvolvidas habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe e uma apreciação renovada pelas maravilhas da ciência.

Referências

ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena GF. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 2, n. 1, p. 61-69, 1992.

ALVES, Leila Curcino. História da educação no povoado Brejo Fundo no município de Rio Sono–Tocantins. **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 14, p. 177-187, 2022.

ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

BATTISTI, Rodrigo; RAYMUNDO, Gislene Miotto Catolino. Proposta de uma sequência didática contextualizada para o ensino de processos químicos industriais em um curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 22, p. 1-13 e13594, Out. 2022.

BEDIN, Everton. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 101-115, 2019.

BORDONI, Ananda Jacqueline; SILVEIRA, Marcelo Pimentel; VIEIRA, Rui Marques. Análise de sequências didáticas de química por meio de um instrumento para a avaliação do pensamento crítico e ensino CTS. **Poiésis-Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 14, n. 26, p. 380-402, 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** (PCNEM). Brasília, 1999.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** (OCNEM). Brasília, 2006.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARDOSO, Renata Chaves; COSTA, Maria Helena de Carvalho; BRITO, Thaís Carneiro; SANTOS, Rosélia Maria de Souza; SANTOS, José Ozildo. As oficinas educativas enquanto metodologia educacional. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, Campina Grande. **Anais eletrônicos [...]**, Campina Grande: CONEDU, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35945>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CHANG, Raymond; GOLDSBY, Kenneth A. **Química**. São Paulo: AMGH Editora, 2013.

CORREA, Jhonata Santana; SILVA, Kelves Williames dos Santos; ALVES, Mateus Higo Daves; GONÇALVES, Auriane Consolação da Silva; SOUZA, Pedro Moreira. Levantamento dos Atributos Químicos de Lavouras de Mandioca (*Manihot Esculenta*) e Pimenta do Reino (*Piper Nigrum*) na Comunidade Boa Vista no Município de Acará, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 1-7, 2018.

COSCIONE, Aline Renée; ANDRADE, João Carlos de; MAY, Gyda Marie. O modelamento estatístico de misturas: experimento tutorial usando voltametria de redissolução anódica. **Química Nova**, v. 28, p. 1116-1122, 2005.

FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004. v.1, p.11-15.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, Danielle Silva; FREITAS, Kathynne Carvalho; MATOS, Ricardo Alexandre Figueiredo; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; VAZ, Wesley Fernandes. Depressão e Antidepressivos: temas geradores para discussão de conceitos químicos no nível médio de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**. v. 6, n. 3, p. 46-63, set-dez 2013. DOI: 10.3895/S1982-873X2013000300004

MARQUES, José Francisco Zavaglia; DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; BRANCHER, Vantoir Roberto. Sequência Didática sobre qualidade do ar: possibilidades para o Ensino de Química contextualizado. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 13, n. 32, p. 1-25, 2020.

MARTINS, Jéssica Letícia Abreu; LANDAU, Elena Charlotte; SILVA, Gilma Alves. Evolução da produção de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*, Piperaceae). **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, p.1185-1212, 2020.

MELO, Mayara Soares de; SILVA, Roberto Ribeiro da. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019.

OLIVEIRA, Matheus Gualberto; SANTOS, Vandrezza Souza; LIMA, Renato Abreu. O ensino de ciências naturais em escolas públicas da zona urbana e rural do município de Tabatinga-AM. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 239-260, 2021.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; SILVEIRA, Felipe Alves. Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 610-630, 2022.

PAVÃO, Eduardo de Moraes. **Produção de pimenta do reino no estado do Pará**: opções para intensificação produtiva e impactos nas emissões de CO₂ eq. Orientador: Dr. Eduardo Delgado Assad. 2022. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Agronegócio, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/4b05a778-d2db-4b7a-bfd2-e3896f769cf7>. Acesso em: 30 mai.2023.

PEREIRA, Bárbara Samanta Almeida; MENEZES, Jean Michel dos Santos; CARMO, Dominique Fernandes de Moura do. Contextualização no ensino de química: concepções e prática de professores da educação básica no interior do Amazonas. **Revista Cocar**. v.15, n. 33, p. 1-15, 2021.

PERETTI, Lisiane; COSTA, Gisele Maria Tonin. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013.

PÍCCOLO, Maria da Penha.; ALEXANDRE, Roberto Silva.; SILVA, Marcelo Barreto da; PINOTTI, Luiz Marcos. (Orgs.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Produção e Sustentabilidade*. 1. ed. Anhangabaú - Jundiaí-SP: **Paco Editorial**, v. 1, p. 181-196, 2014.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Método de polya para resolução de problemas matemáticos: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **HOLOS**, v. 3, p. 1-9, 2019.

ROSA, Débora Lázara; AMARAL, Alessandra Meireles; MENDES, Ana Nery Furlan. História da Química na Educação Básica: uma investigação nos livros didáticos. **Revista Conhecimento Online**, v. 1, p. 57-67, 2016.

ROTSSEN, Wilson; SILVA, Maria Dulcimar; DINIZ, Victor. O uso da experimentação como proposta para o ensino de reações químicas. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 15, n. 27, p. 4-17, p. 1-18, 2018.

ROZENBERG, Izrael Mordka. **Química Geral**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 474-492, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>.

SILVA, Aline Aparecida Teixeira; CATÃO, Vinícius; SILVA, Aparecida de Fátima Andrade. Análise de uma sequência didática investigativa sobre estequiometria abordando a Química dos sabões e detergentes. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1256-1277, 2020.

SILVA, Gilberto Ferreira; FILGUEIRAS, Gisalda Carvalho; Menezes, Antônio José Elias de Amorim; CARVALHO, André Cutrim; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. A perspectiva do mercado de pimenta-do-reino no Brasil e no mundo. **Embrapa**, p. 382-402, 2022.

SILVA, Joselia Cristina Siqueira; BIANCO, Gilmene. Jogos didáticos: a formação educativa através de uma aprendizagem significativa e um currículo adaptado por projetos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-17, 2020.

SILVA, Wedson Aleff Oliveira, et al. Produção e Reintrodução de mudas de Pimenta do reino (*Piper nigrum* L.) na agricultura familiar de Serraria-PB. **Brazilian Journal of Development**, vol. 7, n. 3, p. 24606-24621, 2021.

SOUZA, Antonio Barros; DOMINGOS, Francisca Raniely. SISTEMAS QUÍMICOS: DISCUSSÕES E MÉTODOS APLICADOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 79-86, 2019.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem.

Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.

WHITE, David P. **Química a ciência central**. Prentice Hall, 2005.

Sobre os autores

Lívia Toscano Barbosa

livialtb@yahoo.com.br

Mestra em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), campus São Mateus. Especialista em Metodologia Ativa pela Faculdade Multivix. Complementação Pedagógica pela Universidade Metropolitana de Santos. Graduação em Farmácia pela Faculdade Multivix.

Ana Nery Furlan Mendes

ana.n.mendes@ufes.br

Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com período sanduíche na Universidade Autônoma de Barcelona (UAB). Graduada em Química Industrial e Bacharel em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora de Química no Departamento de Ciências Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), campus São Mateus. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da Ufes. Desenvolve trabalhos de pesquisa na área de ensino de química, principalmente no desenvolvimento de materiais didáticos e paradidáticos, metodologias ativas e formação de professores.