

A química dos perfumes: metodologia investigativa como ferramenta para o ensino de química

The chemistry of perfumes: investigative methodology as tool for teaching chemistry

La química de los perfumes: metodología investigativa para la enseñanza de la química

Aline Samara Lima de Jesus, (samaraaline823@gmail.com)

Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Brasil.

Sidilene de Aquino Farias, (sidilene.ufam@gmail.com)

Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Brasil.

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi, (klenicy@gmail.com)

Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Brasil.

Resumo:

O presente trabalho consiste na utilização de uma metodologia de ensino por investigação, tendo como temática central “química dos produtos naturais”, dando ênfase à química relacionada aos perfumes e seus desdobramentos, como ferramenta para o ensino de química. O projeto de ensino foi elaborado durante o curso da disciplina “Temas Atuais para o Ensino de Química II” e aplicado durante a execução do Programa Residência Pedagógica, núcleo de química. O projeto foi dividido em cinco etapas: 1) contextualização histórica e social sobre o perfume e sua importância na história; 2) Análise de trechos de um filme. 3) Oficina de aromas e odores; 4) Realização de um experimento investigativo, que resultou na produção de perfumes naturais; 5) Avaliação da atividade. Por meio do projeto realizado, os estudantes manifestaram interesse com a temática proposta e puderam aplicar os conteúdos teóricos de funções e reações de forma prática e com maior compreensão dos conteúdos.

Palavras-chave: Ensino de química; Amazonas; Residência Pedagógica.

Abstract:

This paper aims to use investigative teaching methodology, with central theme "chemistry of natural products", with chemistry of perfumes and things like that, as tool for teaching chemistry. This project was developed in “Current Issues for Teaching Chemistry II” course and applied in Pedagogical Residency Program, chemistry nucleus. It was divided into five stages: 1) historical and social contextualization about perfume and its importance in history; 2) Analysis of excerpts from a movie. 3) Scents and odors

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

workshop; 4) Conducting an investigative experiment, which resulted in the production of natural perfumes; 5) Activity evaluation. Through the project carried out, the students expressed interest in the proposed theme and were able to apply the theoretical contents of organic functions and reactions in a practical way and with a greater understanding of the contents.

Keywords: Chemistry teaching; Amazon; Pedagogical Residence.

Resumen:

El presente trabajo consistió en la utilización de una metodología de enseñanza por investigación, con el tema central “química de los productos naturales”, enfatizando la química relacionada con los perfumes y sus consecuencias, como herramienta para la enseñanza de química. El proyecto didáctico se desarrolló durante el transcurso “Temas de actualidad para la Enseñanza de la Química II” y se aplicó durante la ejecución del Programa de Residencia Pedagógica, núcleo de Química, y se dividió en cinco etapas: 1) contextualización histórica y social sobre el perfume y su importancia en la historia; 2) Análisis de extractos de una película. 3) Taller de olores y olores; 4) Realización de un experimento de investigación, que resultó en la producción de perfumes naturales; 5) Evaluación de la actividad. A través del proyecto realizado, los estudiantes expresaron interés en el tema propuesto y pudieron aplicar los contenidos teóricos de funciones y reacciones de manera práctica y con una mayor comprensión de los contenidos.

Palabras-clave: enseñanza de la química; Amazonas; Residencia Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Um tema desafiante que ocorre no ambiente educacional relaciona-se com as dificuldades dos estudantes no que diz respeito à compreensão dos conceitos presentes na área de Ciências da Natureza e Ciências Exatas. No contexto do ensino de Química, são comuns os relatos que descrevem aulas tradicionais e descontextualizadas como contribuição para a falta de motivação e interesse dos alunos, permeando todos os níveis de ensino, desde o nível básico até o superior (FERREIRA, 2010).

Entre as disciplinas, tem-se a Química como uma disciplina inserida no currículo dos estudantes do Ensino Médio, que apresenta um alto índice de aversão pelos estudantes. O aprendizado de química é comumente reportado pela associação à memorização de fórmulas, nomes e estruturas das moléculas, o que ocasiona dificuldade na aprendizagem dos conteúdos. Consequentemente, os estudantes nem sempre conseguem associar as situações do cotidiano com os conteúdos estudados em sala de aula (ALVES, 2016; PAZIATO, 2012).

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Entre as diferentes estratégias para o ensino de química, tem-se a utilização da metodologia investigativa, onde os alunos são instigados a realizar pesquisas, combinadas simultaneamente a conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, visando à contribuição de um aprendizado mais efetivo (POZO, 1998; PINTO *et al.*, 2022).

O Ensino de Química por Investigação envolve etapas que são indispensáveis para o seu desenvolvimento por completo. Carvalho (2013) descreve essas etapas em: proposição de um problema, que leve o aluno a pensar e a trabalhar com as variáveis do fenômeno estudado; a resolver o problema e, após a resolução, fazer uma sistematização do conhecimento construído.

Essa abordagem também possibilita que o aluno desenvolva (exercite ou coloque em ação) as três categorias de conteúdos procedimentais: habilidades de investigar, manipular e comunicar (PINTO, 2022; PRO, 1998). Com relação à comunicação, Gil Pérez (1996) enfatiza que não se trata de olhar para os alunos como cientistas profissionais, mas a estimulá-los a comunicarem seus resultados por meio de uma orientação socioconstrutivista que visa à promoção da aprendizagem em ciências.

O parecer CNE/CES 1.303/2001, do Conselho Nacional de Educação (CNE) e da Câmara de Educação Superior (CES), sobre as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Química, salienta a necessidade que os professores de química têm de despertar o interesse científico dos alunos, utilizando metodologias de valorização do conhecimento dos estudantes como estratégia para uma aprendizagem mais concreta.

Com base nessas informações, o presente trabalho objetiva apresentar um relato sobre a utilização de uma metodologia de ensino por investigação, tendo como temática central “química dos produtos naturais”, dando ênfase à química dos perfumes e seus desdobramentos, como ferramenta para o ensino de química. Pretende-se, por meio dessa pesquisa, refletir sobre as contribuições das estratégias de ensino investigativo na aquisição conceitual de conhecimentos químicos, bem como com o desenvolvimento de competências e habilidade científicas dos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Metodologia Investigativa

No ensino de ciências, vêm acontecendo grandes mudanças, principalmente em relação aos seus objetivos, e, como forma de acompanhar esse desenvolvimento, diversas metodologias e estratégias tem se destacado no que diz respeito aos conceitos científicos e suas abordagens (SASSERON; SOLINO; FERRAZ, 2015).

A investigação científica é utilizada por cientistas na resolução de problemas, revelando-se em atitudes intelectuais e manipulativas, não sendo realizada, especificamente, por meio de ações e estratégias definidas anteriormente. A partir dessa convicção, é possível aproximar a prática docente com a abordagem didática do ensino por meio da investigação.

Diante dessa proposta, é defendida a ideia de que os alunos devem aprender, não somente conceitos científicos, mas construir habilidades cognitivas, partindo de processos que envolvam a atividade científica. Entre elas, cita-se a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, a análise de dados, a argumentação, discussão de resultados, entre outros (SASSERON; SOLINO; FERRAZ, 2015).

De acordo com Hodson (2014), o desenvolvimento de novas habilidades em procedimentos e técnicas, bem como o uso de teorias são ferramentas para a investigação científica, apresentando papel importante na aprendizagem do ensino de ciências.

Uma atividade baseada na metodologia investigativa requer do aluno a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser trilhado para a resolução de problemas, ou seja, é um longo processo de reflexão. Nesse caso, o aluno tem primeiro que identificar o problema, pensar em métodos de desenvolvimento para que, dessa forma, seja possível chegar à conclusão do problema observado. Assim, a experimentação por meio da investigação proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver a observação, discussão, trabalho em equipe, dentre outras características (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Carvalho *et al.* destacam que se deve “[...] criar um ambiente investigativo em salas de aula de ciências de tal forma que se possa ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que consigam gradativamente ir

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

ampliando sua cultura científica [...]” (2013, p. 9).

Vários autores consideram a Experimentação Investigativa como uma maneira de melhorar a aprendizagem, pois possibilita aos alunos um maior poder de decisão sobre as atividades investigativas, desde a sua interpretação até as possibilidades de solução. (GIL-PÉREZ; VALDÉS CASTRO, 1996).

Levando em consideração os princípios da Base Comum Curricular e os objetivos das atividades investigativas, é possível relacionar e selecionar habilidades e competências que possam nortear a execução desse tipo de atividade investigativa.

Para Carvalho (2013), ao propor uma questão/problema, o professor oferece aos alunos a possibilidade de raciocinar, cabendo a ele a tarefa de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento.

Essas questões permitem que os alunos não apenas tenham acesso a dados e lhes atribuam significado, mas também que construam conclusões a partir de relações traçadas entre os dados e as teorias da ciência (TRIVELATO; TONIDANDEL, TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Por esse motivo, a metodologia investigativa favorece a associação entre a teoria e a prática, possibilitando maior compreensão dos conteúdos teóricos ministrados e suas aplicações no cotidiano. O ensino de química sem experimentação “[...]é apenas um arremedo do ensino, dogmático e sem atrativo, que afasta os alunos do estudo e compromete sua formação como cidadãos [...]” (SALESSE; BARICATTI, 2007, p.10).

Ensino de Química

O crescente interesse em pesquisa sobre ensino de ciências/química foi resultado do movimento de reforma curricular que ocorreu principalmente nos Estados Unidos e Inglaterra, no início da década de 60. Em oposição aos cursos tradicionais de química, física e biologia, os novos projetos enfatizavam o uso do laboratório para introduzir e explorar problemas.

A forma como a Química é ensinada na educação básica tem sido objeto de estudo

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

de inúmeras pesquisas na educação em Ciências (ROCHA; VASCONCELOS, 2016; SILVA *et al.*, 2021). Esses trabalhos apontam alguns dos motivos pelos quais os estudantes não se interessam em estudá-la e, em muitos casos, destaca-se de forma comum, a pouca compreensão dos conceitos discutidos em sala de aula e a falta de motivação pela área de conhecimento (SILVA; SCHNETZLER, 2006; MELO; SILVA, 2019).

Este movimento deu origem a muitas questões de investigação relativas à estrutura de conteúdo das disciplinas científicas, aos objetivos da educação em ciências, à efetividade de diferentes abordagens instrucionais e aos efeitos dos novos currículos na aprendizagem e atitudes dos alunos. Com isso, várias equipes de investigação foram constituídas, somando-se à psicologia behaviorista e segundo modelos de investigação tradicionais que privilegiavam, até então, uma abordagem quantitativa e estatística de resultados, advindos de comparações entre grupos controle e experimental (KEMPA, 1976).

O ensino de química de forma direta se inicia no nono ano do Ensino Fundamental e é sequenciado no primeiro ano do Ensino Médio. Desde esse momento, as pesquisas científicas descrevem a dificuldade que os alunos apresentam em compreender e assimilar os conteúdos, que muitas vezes são abstratos demais e impossibilitam que o aluno consiga associar o conhecimento que foi repassado em sala de aula ao seu cotidiano.

Por isso, buscar maneiras de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem é uma estratégia para tornar esse momento mais prazeroso e atrativo para os alunos. Para Pacheco e Scofano (2009), o processo de desenvolvimento das pessoas inclui o treinamento e vai além; compreende o autodesenvolvimento, processo esse que é intrínseco a cada indivíduo. Corroborando, Vygotsky (1987) diz que a aprendizagem é uma teia, tecida conjuntamente pelas mãos de quem ensina e de quem aprende, cujos fios condutores do fenômeno correspondem ao organismo, à inteligência, ao desejo e ao corpo. É no jogo complexo e dinâmico desses fios que se constrói o processo de aprender e o de não aprender.

PERCURSO METODOLÓGICO

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Este trabalho se deu a partir da aplicação de uma atividade de intervenção do Programa Residência Pedagógica, núcleo de química, na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. A abordagem utilizada apresenta procedimentos da investigação qualitativa, de cunho descritivo e exploratório, buscando contribuir para a reflexão acerca da aprendizagem em química e desenvolvimento de habilidades científicas (CHIZZOTI, 2003).

Guimarães *et al.* (2020, p.352) cita que avançamos ao perceber que as investigações qualitativas propiciam o contato direto com os envolvidos nas pesquisas. Minayo (2011) define a metodologia qualitativa como aquela capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações, e às estruturas sociais, sendo estas últimas encaradas tanto no seu advento quanto na sua transformação, como construções humanas significativas”

A investigação qualitativa

O projeto de Ensino (PE) (Quadro 1) foi composto por cinco etapas, elaboradas com o intuito de alcançar as características básicas da aprendizagem por investigação, que consiste na criação de um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos.

Quadro 1- Descrição das etapas do projeto de ensino.

Etapa	Atividade realizada	Duração	Recursos utilizados
1) Contextualização	Slide e conversa entre alunos	50 min	Slide e conversa
2) Problematização	Exibição de trechos de filme	40 min	Trechos de filme
3) Aromas e odores	Quiz dos cheiros	10 min	Questionário impresso
	Amostra aromas e odores	30min	Alho, cebola, gel de massagem, casca de laranja, tangerina, canela e pimenta.
4) Experimentação	Atividade experimental- Vamos nos perfumar?	50min	Vidrarias. Essências, base para perfume e etiquetas.
5) Conclusão e avaliação	Coleta e análise de dados	20 min	Questionário impresso, avaliação e conclusão da atividade

Fonte: Autoras, 2022.

A base da intervenção foi a construção de um projeto de ensino, cuja elaboração se

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

deu durante o curso da disciplina “Temas Atuais para o Ensino de Química II”, que faz parte do conjunto de disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amazonas. Esse conjunto de aulas foi elaborado para contemplar o Tema Contemporâneo Transversal (TCT) “Meio Ambiente”, a partir da temática química “Desvendando a Química dos Perfumes”, e aplicado durante as atividades do Programa Residência Pedagógica. A execução apresentou duração de cinco aulas, de aproximadamente 50 minutos cada.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente ao ensino médio (BNCC-EM), propõe um conjunto de competências gerais e outro de competências específicas para cada área/disciplina. Nesse documento, competência é definida como a mobilização de “conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2015, p. 8).

Com base nisso, a seleção das habilidades se deu após leitura e reflexão acerca dos objetivos da atividade proposta. Sendo assim, as habilidades selecionadas foram:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT301).

Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis. (EM13CNT307) (BRASIL, 2018, p.545).

Participaram da intervenção, mediante as aulas ancoradas na metodologia investigativa, 33 estudantes, cuja faixa etária estava compreendida entre 16 a 18 anos. Esse projeto apresenta autorização do Comitê de Ética com o CAAE: 20067619.4.0000.5020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Os estudantes participantes demonstraram bastante entusiasmo, motivação e envolvimento em todo o decorrer da aplicação da sequência de ensino investigativo. A participação ativa dos alunos, em todos os momentos de aprendizagem, é um fato que vale ser destacado.

Na etapa 1, intitulada contextualização, os alunos tiveram a oportunidade de descrever suas experiências, compartilhar alguns conhecimentos prévios sobre a temática presente na Sequência Investigativa a ser desenvolvida apresentada pelos participantes do projeto com a turma. Dessa forma, iniciou-se a discussão sobre o conteúdo básico de química orgânica, atrelado à temática do perfume, dando sempre espaço para que os alunos pudessem contribuir, a fim de que aquele momento se tornasse mais significativo para eles.

Segundo os apontamentos de Tortorelli *et al.* (2014), a proposta de uma aula com participação dos próprios alunos em processos de ensino e aprendizagem tem causado transformações positivas para a maioria significativa dos alunos, criando uma nova cultura escolar, com professores e alunos mais reflexivos.

Quando se chegou à etapa da problematização (etapa 2), o recurso utilizado foi um filme, com duração de 31 minutos, disponível gratuitamente na plataforma YouTube, no link <https://www.youtube.com/watch?v=H4B81P61Rbk&t=413s>. Quintino e Ribeiro (2010) afirmam que o uso de vídeos e filmes apresenta um elevado potencial para a associação do conteúdo ministrado em sala de aula com a realidade do aluno, permitindo grandes explicações em várias áreas do conhecimento, como questões históricas e econômicas, mostrando-se inteiramente interdisciplinar.

Foram selecionados apenas alguns trechos do filme, dando ênfase aos momentos que abordavam os processos de produção do perfume, para que os alunos pudessem facilmente identificar. Ao final da exibição, alguns alunos ficaram um pouco confusos, pois certos recortes dificultavam o entendimento do filme por completo, porém houve um espaço para fazer um breve resumo, contanto um pouco mais sobre o filme, para o restante da turma.

Na etapa 3, os alunos participaram da atividade “Quiz dos cheiros”, que consistiu

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

no preenchimento de um pequeno questionário, contendo as seguintes questões:

- O que você considera como um cheiro bom e um cheiro ruim?
- Por que tal cheiro lhe agrada? E outro não?
- Por que sentimos um determinado cheiro mais rápido do que outros?
- O cheiro te traz alguma lembrança? Qual é o significado?

Essas perguntas foram feitas com o intuito de averiguar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à temática, para conhecer e compartilhar um pouco da experiência de cada um com os cheiros e odores.

Na amostra de odores e aromas, alguns itens foram selecionados anteriormente, como cebola, alho, casca de laranja, gel de massagem, tangerina, canela e pimenta, que foram escolhidos de forma a trazer um pouco dos cheiros presentes no cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula, e relacioná-los com a temática estudada. No momento da atividade, os itens foram colocados dentro de envelopes pretos, de modo que os alunos não conseguissem ver o que estava no interior dos envelopes, conforme a figura 1A.

Os alunos foram divididos em pequenos grupos, escolheram um representante para cada. Esse representante foi vendado e sentiu o aroma de cada um dos itens listados anteriormente. Ao final da atividade, o grupo que obteve maior pontuação ganhou um brinde.

Figura 1- Etapa prática. A) Atividades da Amostra de aromas e odores; B) Instruções iniciais da atividade experimental.



Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Fonte: Autoras, 2022.

Na prática experimental, foram disponibilizados kits nas bancadas do laboratório, compostos por essências diversas, uma base pronta para perfumes, frascos de vidro, pipetas e etiquetas. Antes de iniciarem, houve um momento para a classificação dos perfumes, e a indicação da concentração de essência em cada um deles, possibilitando que cada aluno se tornasse ativo e criasse o tipo de perfume que mais lhe agradasse, com a concentração e notas de sua preferência.

Foi possível perceber o entusiasmo dos estudantes em toda a atividade. Alguns deles não tinham conhecimento do manuseio das vidrarias utilizadas na produção do perfume, no entanto, no momento em que cada um foi executar a prática, experimentou e pôde aplicar os conhecimentos teóricos aprendidos em sala de aula e, de fato, essas dificuldades foram diminuindo.

Dessa forma, uma atividade pode ser considerada investigativa, se prioriza a participação do estudante como ser pensante e ativo no processo de construção do conhecimento, e se tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades, baseado nas premissas de um ensino investigativo (SILVA, 2017).

Ao final da produção dos perfumes, iniciou-se a etapa de avaliação da atividade. Houve a coleta e a análise de dados, nas quais os alunos tiveram de descrever como o seu perfume foi produzido, e o que fazia dele um bom perfume. Nessa atividade, os alunos responderam aos questionamentos, e notou-se que a maioria deles respondeu de forma objetiva, descrevendo, de fato, os passos que percorreram para a produção do perfume.

Em resposta à primeira pergunta, temos: Aluno 2: “Primeiro eu peguei o frasco de vidro, depois coloquei 5ml da essência de avelã e preenchi o resto com o álcool de cereais, o fixador e a água desmineralizada”; Aluno 10: “Coloquei a base de álcool e misturei 2,5ml de essência de avelã e 3,5ml de essência de alfazema”; Aluno 24: “Primeiro eu despejei as essências em um frasco para perfume, depois ocorreu a mistura entre as essências, o álcool, que continha algo que ajuda o perfume a fixar na pele”.

Já para a pergunta: O que faz do perfume que você produziu um bom perfume?

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

temos: Aluno 1: “o cheiro, as essências e o fixador”; Aluno 7: “O carinho, e o amor que eu senti ao fazer ele, até gostei mais de química depois dessa aula rs”; Aluno 16: “porque foi eu que produziu, e isso torna ele um perfume único”; Aluno 33: “Além do aroma da essência ser muito bom, o fato de ter sido feito por mim traz uma sensação muito boa”.

O fato da maioria das respostas tenderem para o lado mais pessoal indica como a atividade foi significativa para os alunos. O fato de produzir algo que poderá ser utilizado no seu cotidiano, e que eles conseguem perceber a relação da química estudada em sala de aula, com o produto produzido, foi um dos pontos principais desta sequência.

Essa metodologia, levando em consideração que, segundo Monteiro *et al* (2022), [...] a importância de organizar informações e chegar a uma conclusão geral do que foi aprendido, deve haver uma sistematização dos conceitos envolvidos. Diante disso, na atividade de conclusão, foi solicitado que criassem uma hipótese e elaborassem uma explicação para a diferença entre o perfume que tinham acabado de fazer, para o perfume que costumam comprar em lojas, além da relação com a química, processos utilizados e experiência com a atividade. As respostas de alguns alunos foram organizadas no quadro 2.

Quadro 2 - Resposta dos alunos a atividade de conclusão.

Aluno	Respostas
Aluno 16	Os perfumes produzidos por empresas passam por estudos e testes para terem um maior desenvolvimento, e, por isso, os perfumes que acabamos de fazer não têm a mesma qualidade. Minha experiência foi muito boa, maravilhosa, amei, gostaria de atividades assim com mais frequência.
Aluno 20	A princípio, os dois tipos possuem elementos químicos, mas os comprados em loja possuem melhores essências e melhor fixação. Minha experiência foi ótima, gostei muito, foi bem explicativa
Aluno 23	O perfume que fizemos hoje é mais simples, pois possui menos compostos químicos e passou por menos processos químicos também[...]. Foi uma experiência nova, uma ótima atividade experimentar.
Aluno 26	[...] O perfume que fiz foi uma mistura da base para perfumes e a essência. Adorei a experiência, porque sempre tive vontade de produzir um perfume, foi a realização de um sonho pra mim.
Aluno 28	O perfume que eu fiz não é profissional, os perfumes que eu uso são mais trabalhados, passam por mais processos químicos[...]. Eu particularmente gostei muito, pois foi algo muito diferente.
Aluno 32	O perfume que eu fiz foi feito de forma rápida e amadora, ao contrário das grandes marcas. A química que consigo ver nos perfumes são as reações químicas das misturas, as lembranças e os sentimentos.

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

Fonte: Autoras, 2022.

Diante dos resultados obtidos mediante a conclusão da atividade, podemos constatar que os alunos gostaram da atividade e de como ela foi proposta, eles entenderam como é composto o perfume, quais são os seus principais processos, e como isso tudo se relaciona com a química. Dos conteúdos trabalhados, citam-se as diferentes formas de extração, misturas, polaridade, interações intermoleculares.

Para Zabala (1998, p.77), os conteúdos conceituais podem ser definidos com aqueles que demandam de uma compreensão, uma reflexão, uma comparação e uma análise. A partir desses posicionamentos, realizamos a análise que descreve como a realização das atividades investigativas contemplaram os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, que são respectivamente: Interesse e respeito pela ciência, atividade de investigação e solução de problemas e discussão de dados e fatos químicos.

Os conteúdos procedimentais podem ser definidos como aqueles que demandam do aprender a fazer e “envolvem a realização de um objetivo comum entre todos os sujeitos envolvidos”. (ZABALA, 1998, p.77). Os conteúdos atitudinais “envolvem todas as relações afetivas que necessitam ser incluídas em todas as disciplinas”. (ZABALA, 1998, p. 77).

Com o intuito de melhorar a aprendizagem em química, são necessárias modificações nos métodos de ensino, pois a metodologia tradicional muitas vezes não é suficiente para proporcionar aos estudantes um processo de ensino e aprendizagem mais completos e que o torne capaz de refletir, criar hipóteses, criar, criticar, além de diversas outras habilidades. Nesse sentido, cabe ao professor perceber a necessidade de cada turma e direcionar a aprendizagem, permitindo que o aluno se torne o principal sujeito do enredo, que faça uso completo de suas capacidades investigativas, reflexivas e criativas.

A experimentação investigativa tem sido considerada por diversos pesquisadores como uma alternativa para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do aluno na atividade (SUART; MARCONDES, 2009). Essas atividades, segundo os pesquisadores, podem permitir uma maior participação do aluno em todos os processos de investigação, ou seja, desde a interpretação do problema até uma possível solução para ele (GIL-PÉREZ; VALDÉS CASTRO, 1996; KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2012). Nessa

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

abordagem, os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar suas hipóteses e ideias iniciais à luz do quadro teórico, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema.

Diante disso, a estratégia escolhida foi o ensino por investigação, seguindo os princípios dos estudos, que contribuiu para suscitar a disposição dos estudantes para a imersão em problemas científicos e, dessa forma, foi uma ferramenta para o aprendizado. Alguns estudantes alegaram que imergiram nos problemas, gostaram disso, e esse processo tornou-se mais fácil. Espera-se que essas metodologias ativas possam estar cada vez mais presentes e frequentes tanto nas escolas de ensino básico, quanto nas disciplinas de química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino por investigação demonstrou ser uma estratégia que aproximou os conhecimentos químicos dos estudantes com o desenvolvimento de competências e habilidade científicas. Durante as cinco etapas da proposta, os alunos puderam ser ativos no processo de ensino e aprendizagem, realizando as atividades investigativas e experimentais, fortalecendo a sua autonomia e pensamento crítico relacionados ao que estavam fazendo, e não apenas reproduzindo roteiros prontos.

A aplicação da atividade foi satisfatória, pois a maioria dos alunos se mostraram atentos e motivados durante todas as etapas. Os estudantes puderam produzir seus próprios perfumes e aplicar os conhecimentos químicos. Percebeu-se que eles ficaram mais atentos ao processo, participaram mais das discussões, compartilharam experiências e utilizaram seus conhecimentos prévios com o conteúdo proposto no projeto.

Dessa forma, verificou-se que o ensino investigativo trouxe benefícios significativos para os alunos e contribuiu para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

ALVES, H. S. **Elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática sobre armas químicas para o ensino de química orgânica na educação básica.**

Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, 2003.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base nacional comum curricular.** Brasília, DF:MEC, 2015. Disponível em:<Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf> >. Acesso em:03 jan. 2022. » <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>

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

CARVALHO, A. M. et al. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: **Cengage Learning**, 2013.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista portuguesa de educação**, 2003.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, 2010.

GIL PÉREZ, D.; VALDÉS, P. C. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, 1996.

GIL-PÉREZ, D. Newtrends in science education. **International Journal of Science Education**, 1996.

GUIMARÃES, H. C. et al. A investigação qualitativa e o aporte (auto) biográfico: Diálogos entre métodos e sujeitos nas pesquisas. **New Trends in Qualitative Research**, 2020.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. **International Journal of Science Education**, 2014.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de ensino médio. **Química nova na Escola**, 2012.

KEMPA, R. F. **Science education research**: some thoughts and observations. 1976.

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; JÚNIOR, C. A. O. M. Ensino Investigativo: análise de sequências didáticas produzidas por professores (as) de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2019.

MELO, M. S.; SILVA, R. R. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, 2019.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento. In: **O desafio do conhecimento**. 2011.

MONTEIRO, E. P. et al. Ensino por Investigação em aulas de Química: Construindo a argumentação através da problemática “Por que as bananas escurecem?”. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2022.

PACHECO, L.; SCOFANO, A. C.; BECKERT, Mara. Capacitação e desenvolvimento de pessoas. In: **Capacitação e desenvolvimento de pessoas**, 2009.

PAZINATO, M. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, 2012.

POZO, J. I. Org. **A solução de problemas**. Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PRO, A. Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, 1998.

QUINTINO, C. P.; RIBEIRO, K. D. F. A Utilização de filmes no processo de ensino aprendizagem de Química no Ensino Médio. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil, 2010.

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

SALESSE, L. Z.; BARICATTI, R. A. O currículo escolar e a experimentação na busca de uma alfabetização científica no ensino de química de qualidade e com utilidade no ensino médio. 24p. **24p. Maringá**, p. 618-4, 2008.

SANTOS, E. B. et al. A importância do Programa de Residência Pedagógica na formação de professores no Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2020.

SASSERON, L. H.; SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2015.

Recebido em: 05/07/2022

Aceito em: 31/10/2022

SILVA, E. D. **A importância das atividades experimentais na educação**. Monografia (Especialização em Docência do Ensino Superior) – Universidade Candido Mendes, AVM–Faculdade Integrada. Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, F. C. et al. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, 2021.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, 2006.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências e Cognição**, 2009.

TORTORELLI, W. et al. Alunos ativos no processo de aprendizagem mediada por uma proposta de avaliação diferenciada. In: **Congresso Nacional de Formação de Professores**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2014.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.