

A TEMÁTICA "ALIMENTOS E AS FUNÇÕES COGNITIVAS" NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE UMA TURMA DE TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

The theme "food and cognitive functions" in organic chemistry teaching: contributions to the learning of students in a third-year class

Milena Cristina Symonek Ferreira [milena.sc@aluno.ifsc.edu.br]

Carmine Inês Acker [carmine.acker@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, Câmpus Criciúma.

Rodovia SC 443, nº 845, Bairro Vila Rica, Criciúma (SC), CEP 88813-600.

Recebido em: 27/06/2022

Aceito em: 03/01/2023

Resumo

A abordagem temática no ensino de Química, segundo Marcondes (2008), torna possível a contextualização de fatos do cotidiano, não apenas como uma desculpa para apresentar conhecimentos químicos, mas como forma de abordar dados, informações e conceitos para que os alunos passem a compreender a realidade, se tornando cidadãos críticos e atuantes na sociedade. A abordagem da temática "Alimentos e as Funções Cognitivas" é relevante, uma vez que, atualmente, percebe-se que as crianças e adolescentes possuem, muitas vezes, hábitos alimentares desequilibrados. Dessa forma, este trabalho buscou analisar se a abordagem dos saberes de Química Orgânica através da temática "Alimentos e as Funções Cognitivas" contribui para a aprendizagem dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio. A sequência didática aplicada foi estruturada conforme os três momentos pedagógicos vistos em Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2011). A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa e enquadrou-se no conceito de pesquisa-ação, tendo como instrumentos de coleta de dados os questionários inicial (avaliação diagnóstica) e final, diário de campo da pesquisadora, atividades avaliativas dos alunos na forma de mapa conceitual e produções textuais. Entre os resultados, verificou-se que a utilização da temática veio contribuir para a aprendizagem dos alunos, reforçando o fato de que a contextualização de temas presentes no cotidiano do aluno fortalece a aprendizagem de conhecimentos químicos.

Palavras-Chave: Abordagem Temática. Química Orgânica. Alimentos. Funções Cognitivas.

Abstract

The thematic approach in teaching Chemistry, according to Marcondes (2008) makes it possible to contextualize everyday facts, not only as an excuse to present chemical knowledge, but as a way of approaching data, information and concepts, so that students can understand reality, becoming critical and active citizens in society. The approach to the theme "Food and Cognitive Functions" is relevant, since it is currently perceived that children and adolescents often have unbalanced eating habits. Thus, this work sought to analyze whether the approach to knowledge of Organic Chemistry through the theme "Food and Cognitive Functions" contributes to the learning of students from a third-year high school class. The didactic sequence applied was structured according to the three pedagogical moments (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2011), and the research followed a qualitative approach and framed the concept of action research, having as data collection instruments the initial (diagnostic evaluation) and final questionnaires, the researcher's field diary, conceptual map delivered by the students and students textual productions. As a result, it was found that the use of the theme contributes to student learning, reinforcing the fact that the contextualization of themes present in the students daily life strengthens the learning of chemical knowledge.

Keywords: Thematic Approach. Organic Chemistry. Foods. Cognitive Functions.

INTRODUÇÃO

A Química é uma área do conhecimento considerada de grande importância para a formação dos alunos do Ensino Médio. No entanto, percebe-se que grande parte deles considera a Química uma disciplina de difícil entendimento, possivelmente em função do nível de abstração necessário para a sua compreensão e pelo fato de o seu ensino estar muitas vezes desvinculado das vivências do aluno (Mortimer, Machado & Romanelli, 2000). Estes fatores acabam causando a falta de interesse de grande parte dos alunos por essa Ciência, o que pode dificultar a sua aprendizagem.

Por outro lado, para romper essa barreira, torna-se necessário pensar em um ensino de Química contextualizado, que possa trazer fatos cotidianos para a sala de aula e, assim, cativar os alunos estimulando o interesse por essa área do conhecimento. A fim de promover uma aprendizagem significativa, os professores devem fazer com que os alunos busquem em sua estrutura cognitiva situações em que a Química esteja presente, para que ocorra uma interação entre os novos conhecimentos com aqueles já existentes (Nunes & Adorni, 2010).

Dessa forma, a contextualização dos conhecimentos científicos por meio de temas geradores em sala aula é relevante, uma vez que pode aproximar o aluno do professor, promover a problematização através do diálogo e fazer com que juntos construam o conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico dos envolvidos.

A ação docente é a base de uma boa formação escolar e contribui para a construção de uma sociedade pensante. Entretanto, para que isso seja possível, o docente precisa assumir seu verdadeiro compromisso e encarar o caminho do aprender a ensinar. Evidentemente, ensinar é uma responsabilidade que precisa ser trabalhada e desenvolvida. Um educador precisa sempre, a cada dia, renovar sua forma pedagógica para, da melhor maneira, atender a seus alunos, pois é por meio do comprometimento e da “paixão” pela profissão e pela educação que o educador pode, verdadeiramente, assumir o seu papel e se interessar em realmente aprender a ensinar (Freire 1979, p.47).

Segundo Giacomini & Muenchen (2015), entre as contribuições da abordagem temática destaca-se o fato dela ter potencial para produzir uma articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados e poder levar o aluno a pensar de forma articulada e contextualizada com sua realidade, fazendo com que ele se torne sujeito ativo no processo de ensino/aprendizagem.

Marcondes (2008) destaca que os temas escolhidos devem permitir o estudo da realidade, o aluno deve compreender a importância da temática para si e para a sociedade. Dessa forma dará um significado ao seu aprendizado, analisando os novos conceitos que a temática irá apresentar a partir dos seus conhecimentos prévios.

A necessidade de inserir temáticas no ensino médio, que permitam abordar os conteúdos escolares de forma contextualizada, está também presente nos documentos norteadores da educação, como a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que destaca a importância da abordagem de temas de relevância social como Temas Contemporâneos Transversais:

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade (Brasil, 2019, p.7).

Entre os Temas Contemporâneos Transversais previstos na BNCC está o tema “Saúde”, subdividido em “Saúde” e “Educação Alimentar e Nutricional”, que pode ser abordado na disciplina de Química através do estudo da composição química dos alimentos e suas principais funções no organismo humano, bem como os malefícios associados a uma má alimentação. Constitui um tema muito rico, que permite a abordagem dos conteúdos curriculares de Química Orgânica do ensino médio, associando-o com os conhecimentos científicos de Bioquímica e com aspectos nutricionais, importantes de serem trabalhados para incentivar hábitos alimentares mais saudáveis.

A alimentação interfere diretamente na saúde humana, tendo em vista que influencia nas funções cognitivas como percepção, atenção, memória, linguagem e funções executivas, que são utilizadas para desempenhar diversas atividades do dia a dia. A neurotransmissão é influenciada pela alimentação, uma vez que alimentos contendo algumas biomoléculas como lipídios, proteínas, carboidratos e vitaminas podem favorecer o processo de comunicação entre os neurônios (Silva, 2018). Considerando que os alimentos estão presentes no cotidiano de todos, a contextualização dessa temática em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem e para a formação dos alunos como cidadãos.

Dessa forma, a abordagem da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas” é relevante, uma vez que, atualmente, percebe-se que as crianças e adolescentes possuem, muitas vezes, hábitos alimentares desequilibrados, consumindo em excesso alimentos encontrados em *fast-food*, como frituras e refrigerantes. Esse fato aliado às potencialidades de abordagem dos conhecimentos científicos de Química Orgânica por meio dos alimentos e suas relações com as funções cognitivas gerou alguns questionamentos, dentre eles: “quão importante é a alimentação para o desenvolvimento das funções cognitivas?”, “o uso desta temática para o ensino de Química Orgânica contribui de forma significativa para a aprendizagem dos alunos?” e “esta abordagem pode gerar mudanças nos hábitos alimentares dos envolvidos?”.

O tema proposto visou contextualizar os conhecimentos científicos de Química Orgânica através da abordagem das funções orgânicas presentes nos alimentos que potencializam algumas funções cognitivas e podem também auxiliar na aprendizagem. Buscou-se, mediante a contextualização do seu cotidiano com os conceitos abordados, despertar no aluno o interesse pela Química e com isso melhorar o processo de ensino aprendizagem.

Diante do exposto acima, este trabalho possui a seguinte questão problema: De que maneiras a abordagem da temática "Alimentos e as Funções Cognitivas" no ensino de Química Orgânica pode contribuir para a aprendizagem dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio?

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar como a abordagem dos saberes de Química Orgânica através da temática "Alimentos e as Funções Cognitivas" pode contribuir para a aprendizagem dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio. Como objetivos específicos, delimitaram-se os seguintes: i) Identificar as concepções prévias dos alunos acerca da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas” enquanto parte integrante do processo de planejamento de uma intervenção baseada nos três momentos pedagógicos; ii) Compreender a evolução dos saberes dos alunos resultantes de uma intervenção elaborada sobre a temática dos "Alimentos e as Funções Cognitivas” e iii) Perceber como a intervenção temática sobre "Alimentos e as Funções Cognitivas” foi avaliada pelos alunos.

METODOLOGIA

Para o alcance dos objetivos propostos, esta pesquisa seguiu a abordagem qualitativa e adotou o método pesquisa-ação, onde os sujeitos envolvidos na pesquisa foram 11 (onze) alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública localizada na cidade de Içara-SC.

De modo geral, quando os pesquisadores não querem limitar suas investigações aos aspectos acadêmicos e burocráticos como na maioria das pesquisas tradicionais, a ideia de pesquisa-ação encontra um contexto favorável. Neste tipo de pesquisa, espera-se que as pessoas envolvidas tenham algo a dizer e a fazer. Esta não é uma simples coleta de dados ou relatório a ser arquivado. Por meio da pesquisa-ação, os pesquisadores pretendem ter um papel ativo na realidade dos fatos observados (Thiollent, 1986).

Em relação à abordagem qualitativa:

(...) é fundamental para a compreensão de particularidades, possibilitando a exteriorização da subjetividade, sem a necessidade de assegurar a homogeneidade dos resultados. Portanto, responde a questões mais particulares. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes “[...], dessa forma [...] corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (Minayo, 1992, p. 23 apud Zwierewicz, 2014, p.44).

A escolha por essa abordagem de pesquisa teve como intuito perceber de forma aprofundada a visão dos alunos e não somente utilizar dados estatísticos, além de trazer de certa forma mais liberdade para as respostas dos mesmos, visto que as questões foram em sua maioria abertas e não ficaram sujeitas a seguir totalmente um roteiro pré-estabelecido.

Dessa forma, esta pesquisa se desenvolveu com base nas seguintes etapas: (i) Planejamento da Intervenção; (ii) Avaliação Diagnóstica dos Alunos; (iii) Aplicação da Sequência Didática e (iv) Avaliação da Intervenção.

A sequência didática elaborada e aplicada durante a intervenção, seguiu a abordagem dos três momentos pedagógicos. Segundo Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2011), a abordagem dos três momentos pedagógicos se divide em três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A problematização inicial traz questões e/ou situações para serem discutidas com os alunos, visando contextualizar conteúdos com situações que eles vivenciam, mas que na maioria das vezes não compreendem devido a falta de conhecimentos científicos. Na organização do conhecimento, definições, conceitos, relações, leis e o que foi problematizado inicialmente serão aprofundados, a fim de compreender o tema. A aplicação do conhecimento visa trazer os saberes que foram incorporados pelo aluno de forma sistematizada, para que ele possa analisar e interpretar situações, tanto as tratadas na problematização inicial como outras que podem ser explicadas com base nesses conhecimentos (Muenchen & Delizoicov, 2014).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram questionários inicial (avaliação diagnóstica) e final, diário de campo da pesquisadora, mapa conceitual entregue pelos alunos e produções textuais dos alunos.

Segundo Gil (2009), o questionário tem como propósito obter informações através de uma técnica de investigação baseada em questões. Já o diário de campo visa registrar as percepções diárias do pesquisador, que será enriquecido através de registros fotográficos. Segundo Falkembach (1987), os diários de campo devem possibilitar registros minuciosos, como por exemplo descrições dos sujeitos, suas falas e suas visões de mundo, além da descrição do espaço físico.

A sequência didática aplicada teve início com uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática proposta através de um questionário inicial (avaliação diagnóstica) com perguntas como: “Quais relações você acredita que existam entre a Química Orgânica e os alimentos?”, “Você sabe o que são as Funções Cognitivas?” e “Você acha que a alimentação pode influenciar na aprendizagem?” Além dessas, foram feitas perguntas relacionadas às funções orgânicas, buscando identificar os conhecimentos que os alunos já possuíam referentes a este conteúdo. Após isso, a temática foi iniciada por meio de problematizações que estivessem relacionados ao cotidiano dos alunos, por exemplo, a análise dos alimentos disponíveis na merenda escolar, visto que o cardápio é desenvolvido por uma nutricionista e inclui frutas e verduras diariamente, sendo essas citadas como exemplos no decorrer das aulas.

Nas aulas seguintes foram aprofundados os conhecimentos científicos relacionados a lipídios, proteínas, carboidratos e vitaminas, suas relações com as funções cognitivas, bem como as funções orgânicas presentes nestas biomoléculas, através de aulas expositivas dialogadas e de um trabalho individual. Os conhecimentos adquiridos foram aplicados em uma aula experimental de determinação da concentração de vitamina C em amostras como sucos industrializados e *in natura*. Além disso, foi elaborado um jogo didático que abordou todos os conhecimentos relacionados à temática estudada. Para finalizar foi aplicado um questionário final que retomou algumas questões do questionário inicial,

para verificar se houve mudança na percepção dos alunos sobre o tema e que serviu também como avaliação da aprendizagem adquirida ao longo das aulas e da contribuição da intervenção na opinião dos alunos.

A organização da sequência didática aplicada foi elaborada tendo em vista o modelo híbrido em vigência na escola, contando com aulas presenciais e não presenciais intercaladas. No Quadro 1, estão representadas as atividades programadas bem como os instrumentos de coleta de dados utilizados.

Quadro 1: Organização da sequência didática e instrumentos de coleta de dados.

Aula	Momento Pedagógico	Atividade Programada	Instrumentos de Coleta de Dados	Formato de ensino
1	Problematização inicial	- Questionário inicial (avaliação diagnóstica) - Problematização inicial	- Respostas do questionário inicial - Diário de Campo	Presencial
	Organização do conhecimento	Aula expositiva dialogada sobre Lipídios e Proteínas	Diário de Campo	
2	Organização do conhecimento	Aula expositiva dialogada sobre Carboidratos e Vitaminas	Diário de Campo	Presencial
3 e 4	Organização do conhecimento	Trabalho individual	Mapa conceitual entregue pelos alunos	Não presencial
5	Aplicação do conhecimento	Jogo didático	- Diário de Campo	Presencial
6	Aplicação do conhecimento	Aula experimental	- Diário de Campo - Produção textual dos alunos	Presencial
7	Aplicação do conhecimento	Questionário final	Respostas do questionário final	Não Presencial

Fonte: Autoras, 2021.

Entre as metodologias utilizadas na aplicação da sequência didática, destacam-se as aulas expositivas dialogadas, o trabalho individual (elaboração de um mapa conceitual), o jogo didático e a experimentação.

A aula expositiva dialogada permite que o aluno interaja com o professor, contribuindo para a aprendizagem, pois o aluno pode se posicionar e também sanar dúvidas que possam surgir. Além disso, essa metodologia contribui para a formação crítica do aluno. Segundo Anastasiou & Alves (2009):

A aula expositiva dialogada é uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente. Há grande diferença entre elas, sendo a principal a participação do estudante que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência delas em relação ao conteúdo. O clima de cordialidade, respeito e troca é essencial (Anastasiou & Alves, 2009, p.86).

O trabalho individual envolveu a elaboração de um mapa conceitual a partir da leitura do artigo “O papel da nutrição nas funções cognitivas”, relacionado com o conteúdo das duas primeiras aulas, podendo ser manuscrito ou elaborado em uma ferramenta digital de preferência do aluno. A importância dos mapas conceituais está na explicação de quem os faz, pois através dela revela o significado de seu conhecimento e indica as relações que buscou demonstrar através do uso deste recurso de aprendizagem (Moreira, 2010).

Considerando que a Química é vista como uma disciplina que possui conteúdos abstratos, que são considerados de difícil compreensão, torna-se necessária a utilização de metodologias de aprendizagem que façam com que o aluno tenha interesse e se sinta motivado. Soler (2005) destaca algumas funções do jogo que são essenciais para a formação e o desenvolvimento humano, como por exemplo a função terapêutica, o desenvolvimento da criatividade e das habilidades físicas, sociais e intelectuais, além da comunicação entre os envolvidos e o reforço da convivência, onde foram utilizados materiais de fácil acesso para sua confecção como E.V.A, cola para E.V.A, caixa de papelão e marcador permanente. O tabuleiro foi confeccionado em tamanho real, de modo que cada folha emborrachada, conhecida pela sigla E.V.A representava uma casa e o peão era um aluno de cada grupo (Figura 1).



Figura 1 - Tabuleiro do jogo didático. (Fonte: Autoras, 2021)

O objetivo do jogo foi completar o trajeto do tabuleiro antes das outras equipes. Para dar início as equipes lançavam o dado e quem retirava o maior número dava a largada. A cada rodada um dos membros da equipe lançava o dado novamente e outro membro (peão) que estava no tabuleiro se movimentava conforme o número indicado pelo dado. Caso caísse em uma casa que possuía um ponto de interrogação a equipe escolhia uma carta que continha uma pergunta com alternativas que deveria ser respondida, de modo que se a equipe respondesse corretamente avançava duas casas e caso contrário voltava duas casas. O tabuleiro contava também com casas que continham mensagens acompanhadas de ilustrações, trazendo hábitos saudáveis e maus hábitos alimentares, a fim de recompensar o bom hábito alimentar.

Já a experimentação buscou fazer com que os alunos observassem na prática os conhecimentos adquiridos durante as aulas. A importância da experimentação no ensino de Química é justificada no processo de ensino quando se considera a sua função didática de auxiliar os alunos na compreensão de fenômenos e conceitos químicos. O experimento de verificação realizado pelos alunos visava a determinação do teor de vitamina C em amostras de sucos *in natura* e industrializados utilizando um método de volumetria de oxidação/redução (iodimetria).

Para a realização do experimento em sala de aula, os alunos foram separados em dois grupos e, após uma breve explicação acerca dos conceitos químicos envolvidos, foi entregue um roteiro impresso para que com o auxílio da professora pudessem colocar em prática o conhecimento adquirido através da atividade experimental e, posteriormente, de um questionário que abordou os princípios químicos envolvidos no experimento e os resultados obtidos. O experimento também teve como objetivo promover uma reflexão sobre hábitos alimentares mais saudáveis, a partir da comparação entre os resultados obtidos para os produtos industrializados e para os naturais.

Portanto, as metodologias utilizadas visavam fazer os alunos refletirem sobre seus hábitos alimentares, além de incentivá-los a se interessarem pela disciplina de Química utilizando a abordagem temática “Alimentos e as Funções Cognitivas”.

Dessa forma, a seção seguinte será dedicada à análise das respostas dos alunos aos questionários inicial e final em articulação com os demais instrumentos de coleta de dados utilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De modo a responder a questão problema da pesquisa: “De que maneiras a abordagem da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas” no ensino de Química Orgânica pode contribuir para a aprendizagem dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio?”, da análise dos dados obtidos emergiram três categorias a serem discutidas: concepções dos alunos acerca da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas”, evolução do conhecimento químico e avaliação da intervenção pela visão dos alunos. Os resultados obtidos em cada uma das categorias estão descritos a seguir.

Concepções dos alunos acerca da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas”

A fim de constatar as concepções dos alunos acerca da temática “Alimentos e as Funções Cognitivas”, foram analisadas as respostas dos questionários aplicados, os diários de campo da pesquisadora e os mapas conceituais elaborados pelos alunos.

No questionário inicial, os alunos foram questionados acerca da frequência com que consomem alimentos encontrados em *fast-food* e alimentos saudáveis, como frutas e verduras, a fim de identificar os seus hábitos alimentares. Do total de 11 alunos, 7 mencionaram que consomem refrigerantes e alimentos encontrados em *fast-food* (frituras, hambúrgueres, etc) toda semana e 4 alunos consomem em média de uma a três vezes durante o mês. Em relação ao consumo de frutas e verduras, 6 alunos mencionaram que consomem diariamente, 4 alunos consomem em média três vezes na semana e 1 aluno consome raramente. Esses dados retratam a relevância da abordagem temática escolhida, uma vez que ela aborda os benefícios de uma alimentação saudável e pode fazer com que os alunos reflitam sobre seus hábitos alimentares.

Ainda sobre a alimentação, ao longo das problematizações iniciais, os alunos foram indagados sobre o que achavam da frase “você é aquilo que você come” e como era a alimentação fornecida na escola. Nas respostas, os alunos associaram a importância da alimentação para a saúde, porém ressaltaram mais os aspectos estéticos e não houve nenhuma menção às funções cognitivas conforme evidenciado no diário de campo da pesquisadora.

Grande parte dos alunos associaram a frase ao fato da alimentação estar ligada a todo nosso corpo, uma das alunas citou o fato dos alimentos ajudarem no crescimento do cabelo e na beleza da pele. Referente a alimentação da escola eles relataram ser muito gostosa e nutritiva, pois diariamente são fornecidas frutas e verduras na merenda (Diário de Campo: Milena Symonek- 03 de agosto de 2021).

Quando questionados se a alimentação pode influenciar na aprendizagem, no questionário inicial, 7 alunos responderam que sim, sendo que uma das justificativas foi que “ (...) a alimentação de forma errada pode prejudicar em todos os sentidos, sendo assim pode influenciar na aprendizagem” (E11), 2 alunos responderam que talvez influencie, sendo que um deles mencionou que “(...) uma pessoa saudável tem mais disposição para aprender” (E9), 1 aluno disse que não influencia e 1 aluno não soube opinar.

Já no questionário final os 11 alunos responderam que a alimentação influencia na aprendizagem, um dos alunos mencionou que “(...) cada alimento nos garante substâncias específicas e que quando ingeridas corretamente melhoram nossa atenção, humor, percepção e aprendizado” (E10). Outro aluno explicou que:

“(…) certos alimentos estimulam a produção de energia, o que facilita na disposição para os estudos e alguns estudos comprovam que certos alimentos atuam no cérebro ajudando a fixar a aprendizagem” (E7).

Estas respostas demonstram que, após a intervenção, os alunos refletiram sobre a influência da alimentação em outros aspectos da saúde humana, para além dos aspectos estéticos, e relacionaram com as funções cognitivas, incluindo a aprendizagem. Segundo Nunes & Adorni (2010), para promover uma aprendizagem significativa é importante valorizar os conhecimentos prévios dos alunos para que haja assimilação dos novos conhecimentos, contextualizando com temas do cotidiano para que eles percebam a química presente na sua vida.

Com relação à definição de funções cognitivas, inicialmente 7 dos 11 alunos disseram não saber do que elas se tratavam, 3 alunos responderam que talvez sabiam o que seriam essas funções, mencionando que seriam “(...) funções de conhecimento” (E11) e somente 1 aluno afirmou que “(...) são funções cerebrais” (E8). Após a intervenção, os alunos foram questionados novamente sobre a definição de funções cognitivas e foi verificado um progresso nesse quesito, pois todos os 11 alunos definiram este conceito de maneira satisfatória. Um dos alunos afirmou que seriam “(...) processos mentais que nos permitem desenvolver qualquer tarefa” (E2) e outro aluno as definiu como “(...) função psicológica que atua no conhecimento e se dá através de alguns processos, como a percepção, a atenção, associação, memória, raciocínio” (E4).

Além dos dados obtidos por meio dos questionários aplicados, foi possível observar as concepções dos alunos acerca da temática proposta através da elaboração dos mapas conceituais. Foi perceptível o engajamento dos alunos com a atividade proposta, conforme evidenciado no diário de campo.

Os mapas conceituais foram bem diversos, alguns alunos fizeram manuscrito e desenharam alimentos, alguns colaram figuras e outros fizeram totalmente conceitual utilizando ferramentas online, mas deu pra perceber o capricho e dedicação da maioria através dessa atividade (Diário de Campo: Milena Symonek- 03 de agosto de 2021).

Conforme pode ser observado no mapa conceitual representado na Figura 2, os alunos demonstraram a capacidade de relacionar os alimentos com as funções cognitivas, isso foi possível devido à abordagem temática trabalhada durante as aulas, pois envolveu os alunos na construção do próprio conhecimento tornando o conhecimento químico conectado com a realidade por meio do ensino contextualizado (Marcondes, 2008).

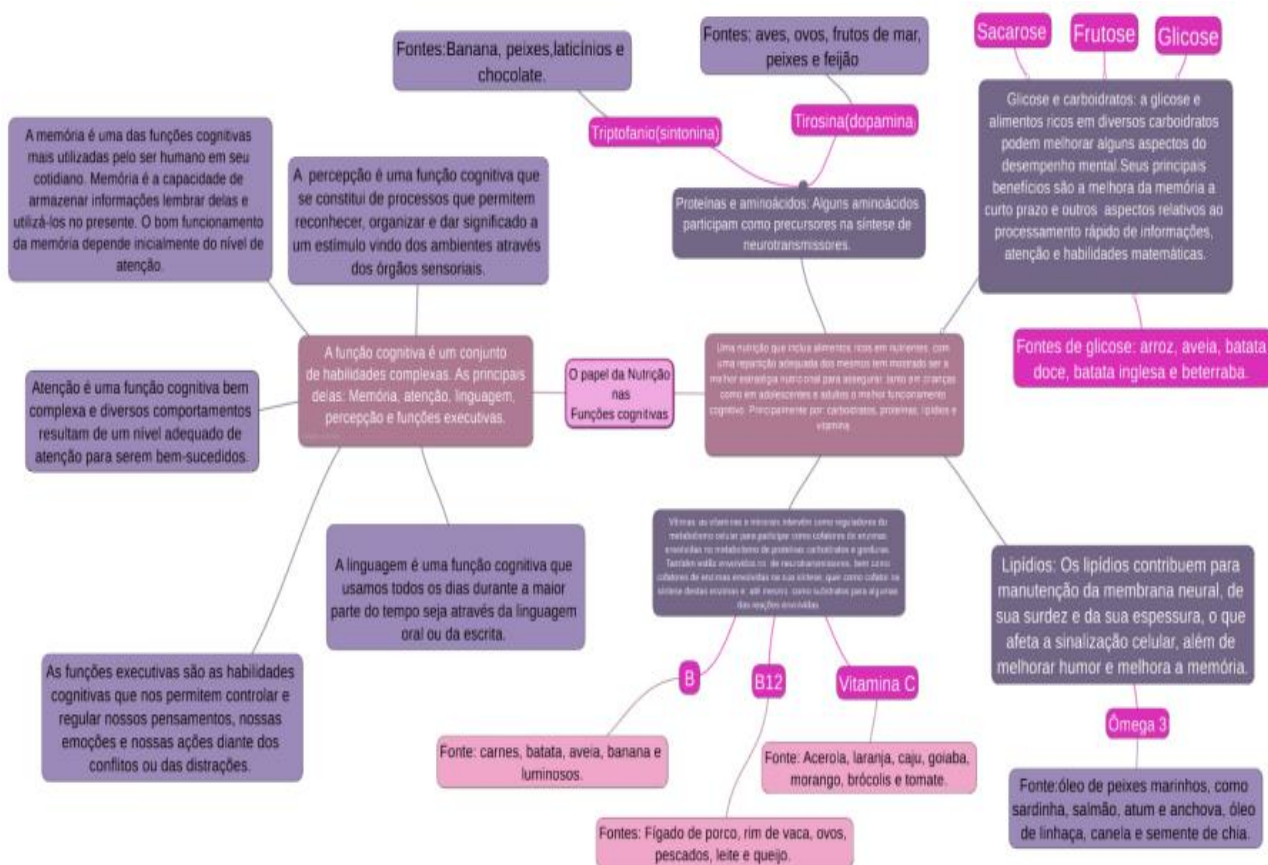


Figura 2 - Mapa conceitual elaborado pelo aluno (E8). (Fonte: Autoras, 2021)

Por meio da aula experimental, os alunos puderam verificar a quantidade de vitamina C de um suco industrializado e de um suco natural, entendendo a importância de substituir alimentos industrializados por alimentos naturais na alimentação. O experimento possibilitou aos alunos refletir sobre as suas escolhas alimentares conforme pode ser observado no diário de campo:

No fim do experimento os alunos descobriram que o suco da fruta, possuía muito mais vitamina C que o suco industrializado, e disseram que não pensavam nisso quando escolhiam um suco em um restaurante por exemplo e que agora vão parar pra pensar sempre, porque não iriam mais esquecer da nossa aula experimental (Diário de Campo: Milena Symonek- 19 de agosto de 2021).

O jogo didático também teve o objetivo de causar reflexão nos alunos em relação aos seus hábitos alimentares, pois além das perguntas do jogo que continham os benefícios da alimentação para as funções cognitivas, os alunos eram recompensados caso caíssem em uma casa do tabuleiro que possuía um hábito alimentar saudável como o consumo de frutas e verduras, sendo que o contrário acontecia quando caíssem em uma casa que representava um mau hábito alimentar, como por exemplo, o consumo em excesso de *fast-food* e refrigerantes.

Ao final da intervenção, os alunos foram questionados se a temática teve capacidade de fazer com que eles refletissem sobre seus hábitos alimentares, 10 dos 11 alunos responderam que “sim” e somente 1 aluno respondeu que “não”.

Dessa forma, a partir dos resultados apresentados, é possível perceber que os alunos se apropriaram da temática proposta, perceberam a influência da alimentação nas funções cognitivas, incluindo a aprendizagem, e se sentiram motivados a ter uma alimentação mais saudável.

Evolução do conhecimento químico

Para avaliar a evolução do entendimento dos alunos em relação aos conceitos de Química Orgânica,

foram analisadas as respostas dos questionários aplicados, o diário de campo da pesquisadora e as produções textuais dos alunos resultantes da atividade experimental.

Por meio da análise das respostas obtidas no questionário inicial, ficou perceptível que a Química não é uma das disciplinas prediletas dos alunos, visto que, quando questionados sobre a afinidade com o estudo desta disciplina no âmbito escolar, metade deles responderam que não gostam de estudá-la. Um dos alunos alegou não gostar porque “(...) depois de um certo tempo ficou complexo demais” (E9). Porém um dos alunos que manifestou gostar de estudar Química justificou destacando a importância desta disciplina no seu ponto de vista, dizendo que “(...) É de grande importância falarmos pois aprendemos vários temas sobre a ciência da natureza.”(E5). Estes resultados ressaltam a importância de abordar temas relacionados ao cotidiano dos alunos durante as aulas de Química, para que se sintam engajados a aprender sobre essa área do conhecimento e entender fenômenos que ocorrem ao seu redor (Nunes & Adorni, 2010).

Ao serem questionados em relação ao que entendiam por Química Orgânica, dos 11 alunos, 5 não souberam responder e 6 definiram como o “estudo dos compostos de carbono”. O fato de alguns alunos apresentarem dificuldade para responder a questão pode ser justificado pela falta das aulas presenciais devido a pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), conforme evidenciado na observação relatada no diário de campo:

No final da aula os alunos agradeceram bastante dizendo que eles estavam sentindo muita falta das aulas presenciais de química, porque de forma remota eles relataram ser difícil de entender o conteúdo de Química Orgânica (Diário de Campo: Milena Symonek- 03 de agosto de 2021).

Além disso, inicialmente, poucos alunos conseguiram estabelecer relação entre os alimentos e os conteúdos de Química Orgânica que haviam sido estudados até a intervenção. Uma das relações trazidas pelos alunos que destaca as biomoléculas que foram estudadas ao longo da intervenção foi que “(...) a química orgânica está presente na nossa alimentação, como nas proteínas, carboidratos, gorduras e entre outros” (E4), outro aluno respondeu que “Todo alimento contém substâncias orgânicas e também todos os seres vivos” (E5). Percebe-se, por meio dessas respostas, que estes alunos fizeram observações adequadas à temática, no entanto, não relacionaram os alimentos com as funções orgânicas.

No questionário final, os alunos foram novamente questionados a respeito de quais relações podem ser evidenciadas entre os alimentos e a Química Orgânica. Desta vez somente um dos alunos não soube responder, sendo possível observar a apropriação dos conhecimentos abordados durante a intervenção, por exemplo, um dos alunos que não conseguiu responder inicialmente ao final da intervenção destacou que:

“A química orgânica é conhecida por ser a química dos compostos de carbono e hidrogênio, é muito presente na indústria alimentícia, dentre os compostos orgânicos mais presentes na nossa alimentação, temos as proteínas, carboidratos, e gorduras além de tantos outros compostos” (E1).

Com relação à identificação das funções orgânicas, no questionário inicial, foi apresentada a estrutura química do aspartame para os alunos identificarem quais funções orgânicas estavam presentes, sendo elas éster, amida, amina e ácido carboxílico. Conforme observado na Figura 3, dos 11 alunos, somente 2 alunos identificaram de forma correta essas funções e 9 alunos não souberam realizar a identificação.

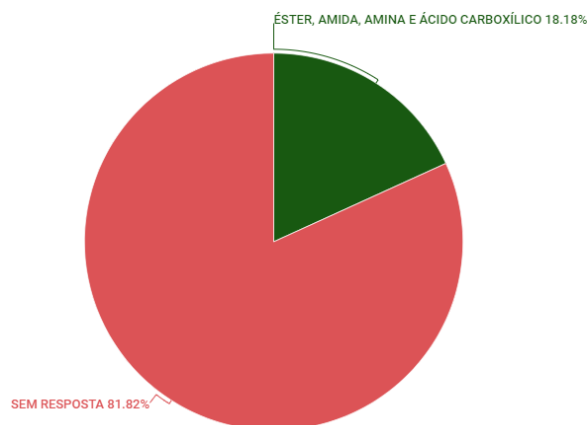


Figura 3 - Respostas dos alunos para a identificação das funções orgânicas presentes na estrutura química do aspartame. (Fonte: Autoras, 2021)

Já no questionário final foi observado como os alunos progrediram nesse quesito. Conforme pode ser observado na Figura 4, quando apresentada a estrutura do ômega 3 que possui a função orgânica ácido carboxílico, dos 11 alunos, 6 alunos conseguiram realizar a identificação de forma correta e 5 alunos responderam de forma incorreta, alguns confundiram a função ácido carboxílico com funções orgânicas como éster e aldeído, e outros tiveram dificuldade na interpretação da questão, respondendo com a função biológica do ômega 3, como a regulação do humor e da memória, que também foi abordada ao longo da intervenção.

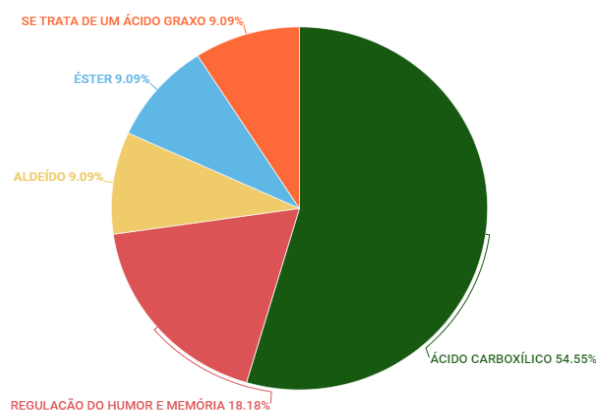


Figura 4- Respostas dos alunos para a identificação das funções orgânicas presentes na estrutura química do ômega 3. (Fonte: Autoras, 2021)

Foi apresentada também, no questionário final, a estrutura química da serotonina, que possui as funções orgânicas fenol e amina, onde 8 dos 11 alunos identificaram as duas funções de forma correta, 1 aluno respondeu de forma parcialmente correta, pois identificou somente o fenol e 2 alunos responderam de forma incorreta, pois confundiram funções orgânicas com as funções biológicas da molécula, conforme ilustrado na Figura 5.

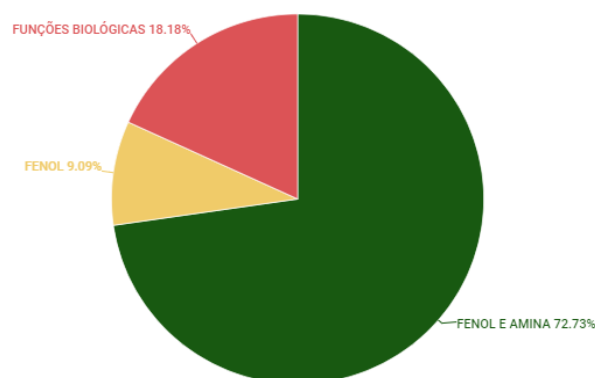


Figura 5- Respostas dos alunos para a identificação das funções orgânicas na estrutura química da Serotonina. (Fonte: Autoras, 2021)

Por meio dos resultados apresentados, é possível observar a evolução do conhecimento químico dos alunos, visto que, inicialmente, eles não conseguiam relacionar os alimentos com a Química Orgânica nem identificar grande parte das funções orgânicas e, ao final da intervenção, conseguiram estabelecer relações entre a temática e os conhecimentos científicos de Química Orgânica, bem como identificar com mais facilidade as funções orgânicas nas moléculas abordadas.

Para além dos questionários aplicados, ao longo das aulas realizadas na intervenção, também foi possível observar a evolução dos alunos, uma vez que, inicialmente, eles não conheciam o princípio químico envolvido no experimento de determinação da vitamina C realizado. Estas observações podem ser evidenciadas no diário de campo:

Comecei a fazer algumas indagações para eles do que eles achavam que iria acontecer entre o suco de laranja e a tintura de iodo, eles não conseguiram responder parte das minhas indagações por não conhecer a reação e o experimento em si (Diário de Campo: Milena Symonek- 19 de agosto de 2021).

Em contrapartida, após realizarem os experimentos foi observado que os alunos conseguiram entender o princípio químico envolvido no experimento, visto que apresentaram a reação ocorrida entre o ácido ascórbico (Vitamina C) e o Iodo, a forma de identificar o final da reação e o cálculo da concentração de vitamina C presente nas amostras. Uma das observações realizadas pelos alunos foi que o final da reação é identificado “(...) pelo aparecimento da cor azul, devido à ausência da vitamina C que reage com o iodo” (E8 e E11), sendo que através da experimentação foi constatado que “(...) no suco natural possui maior concentração de vitamina C em comparação com o suco industrializado que possui mais aditivos” (E7, E9 e E10).

O uso da experimentação faz com que o aluno compreenda fenômenos que antes eram abstratos, além de aproximar a química vista na sala de aula do seu cotidiano, fazendo com que as aulas se tornem mais dinâmicas sem deixar de lado a teoria (Farias, Basaglia & Zimmermann, 2009).

Na aula de aplicação do jogo didático também foi possível verificar como os alunos evoluíram e se sentiram motivados pelo estudo da Química, pois grande parte das perguntas presentes no decorrer do tabuleiro foram respondidas de forma correta, sendo que muitas dessas perguntas estavam relacionadas às funções orgânicas presentes nas biomoléculas estudadas. Isso retrata como os alunos assimilaram de forma satisfatória os conteúdos trabalhados na intervenção. Estas observações foram descritas no diário de campo da pesquisadora:

Através do jogo observei que despertei o interesse dos alunos e também a competitividade dos mesmos, e que eles conseguiram realmente entender o que eu ensinei nas aulas e que tornei as aulas de químicas mais divertidas e interessantes para eles (Diário de Campo: Milena Symonek- 17 de agosto de 2021).

Estes resultados evidenciam que a utilização de jogos no ensino de química auxilia os alunos a aprenderem ou revisarem os conteúdos estudados, sendo que ao mesmo tempo tornam as aulas mais divertidas, onde o aluno aprende sem perceber que está aprendendo (Soares, 2013).

Acredita-se que a apropriação dos conhecimentos científicos de Química Orgânica foi estimulada por meio temática trabalhada, visto que os alunos conseguiram estabelecer relações através do estudo das biomoléculas que constituem os alimentos. De acordo com Marcondes (2008), através da abordagem temática os alunos significam o seu aprendizado, explorando os novos conceitos que a temática apresenta a partir dos seus conhecimentos prévios.

Avaliação da intervenção pela visão dos alunos

Para identificar a visão dos alunos com relação à intervenção realizada, foram analisadas as respostas obtidas no questionário final aplicado.

Quando questionados sobre as metodologias utilizadas ao longo da intervenção que mais gostaram, os alunos demonstraram preferência principalmente pela aula experimental e pelo jogo didático. Dos 11 alunos, 9 gostaram do experimento, 7 alunos gostaram do jogo didático, 3 alunos gostaram da aula expositiva dialogada e 2 alunos gostaram de elaborar o mapa conceitual, conforme representado na Figura 6. Para esta pergunta os alunos poderiam escolher mais do que uma opção.

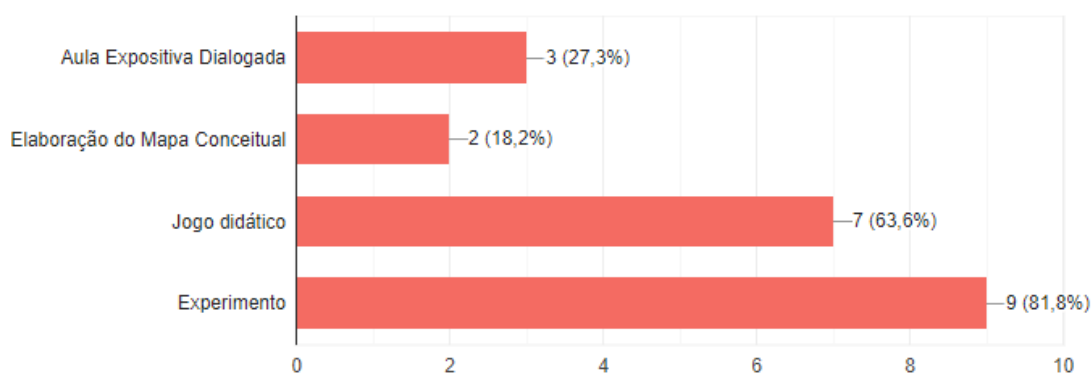


Figura 6 - Preferência dos alunos em relação às metodologias utilizadas na intervenção. (Fonte: Autoras, 2021)

Foi solicitado aos alunos que expusessem também a sua opinião sobre as metodologias utilizadas na intervenção, especialmente a experimentação e o jogo didático, incluindo se estas metodologias contribuíram para a sua aprendizagem ou não. Todos os alunos responderam que houve contribuição para a aprendizagem.

Sobre a aula experimental, um dos alunos respondeu que, “aulas práticas possuem a vantagem de fixar conteúdo e nos mostrar na prática como aplicar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas” (E7). Alguns alunos realçaram a importância da aula expositiva dialogada em conjunto com a aula experimental, pois na opinião deles “entender na prática é mais produtivo que apenas ouvir” (E6) e é “muito positivo poder visualizar o que se estuda” (E8). Estes resultados vão de encontro com Freire (1997), pois “para compreender a teoria é preciso experienciá-la”, sendo que a experimentação se trata de uma ferramenta importante para que os alunos possam colocar em prática o conhecimento adquirido durante as aulas, ou seja, estabelecer relação entre teoria e prática.

É evidente que os alunos precisam estar relacionados com o fenômeno a que se refere o conceito, comprovando que o experimento faz parte do ambiente escolar, e não representa uma ruptura entre a teoria e a prática (Plicas, Pastre & Tiera, 2010).

Em relação ao jogo didático, um dos alunos afirmou que essa metodologia é divertida “(...) pois tem a interação de toda a turma e é uma forma de ajudar a aprender mais sobre o tema” (E11). Visto que

os alunos jogaram em grupos, além da competição gerada, eles se ajudaram para responder as perguntas e isso fez com que a turma toda aprendesse em conjunto. Um aluno respondeu que o jogo é “(...) uma ótima forma de fixação de conteúdo, mas não acho que seja um bom método avaliativo” (E8), pois como mencionado anteriormente os grupos responderam às questões juntos e isso dificulta a avaliação individual do aluno, visto que alguns alunos participaram mais que outros. Outro aluno explicou que:

O jogo além de ter sido divertido colocou nossos conhecimentos em prática como uma espécie de avaliação fora do padrão convencional, fazendo com que fixássemos a matéria enquanto nos divertimos em grupo sem nem ao menos perceber que estávamos de fato "estudando química". (E7)

As contribuições do jogo didático citadas pelos alunos são corroboradas por Schneider & Jacques (2019), pois o uso de jogos didáticos como ferramenta de ensino muitas vezes torna a sala de aula mais dinâmica e interessante, incentivando e motivando os alunos a aprofundarem o conhecimento acerca dos conceitos abordados.

Quando questionados se a temática “Alimentos e as Funções Cognitivas” motivou a estudar Química ou ao menos mostrou um pouco da importância desta disciplina, todos os alunos responderam de forma positiva, sendo que o uso da temática “(...) mostrou o quanto este assunto está presente em nosso cotidiano” (E9) e além disso “(...) com esse estudo podemos entender melhor sobre os efeitos que os alimentos têm em nossa vida e como é importante uma alimentação saudável” (E11). Segundo um dos alunos:

“(...) a temática fácil e cotidiana ajudou a quebrar um pouco do estereótipo de que química só envolve nomes difíceis e contas complicadas, abrindo nossos olhos para uma nova perspectiva de visão sobre o que está ao nosso redor e principalmente sobre o que ingerimos já que a temática "Alimentos" nos mostra além do que conhecemos sobre determinados alimentos. (E7)

Outro questionamento realizado foi se o uso da abordagem temática facilitou a aprendizagem acerca dos conteúdos da disciplina de Química, onde os 11 alunos responderam que sim, e um deles justificou respondendo que “(...) não gosto de Química, mas adoro a parte alimentícia e cerebral, então me fez ter mais interesse” (E8), outro aluno ressaltou que a abordagem temática tornou o conteúdo “(...) de fácil entendimento e sem ser algo extremamente massante, fazendo com que surja interesse por parte do aluno ao invés da repulsa em estudar” (E10).

No questionário final foi disponibilizado também um espaço para que os alunos pudessem deixar suas críticas, dúvidas, elogios ou sugestões sobre a intervenção. Um aluno respondeu que gostou da “(...) preocupação coletiva e individual para que o assunto fosse compreendido por todos” (E10) e outro mencionou que “o projeto foi muito bem executado, desde a escolha do tema, a forma de dialogar e repassar os conhecimentos” (E7). Em geral, todos os alunos deixaram comentários positivos em relação à intervenção e às metodologias utilizadas.

CONCLUSÃO

Considerando as vivências oriundas da realização desse trabalho, utilizando a abordagem temática no ensino de Química sistematizada conforme os três momentos pedagógicos, obtiveram-se resultados que expressam de forma satisfatória a utilização de temas para uma aprendizagem significativa dos estudantes, corroborando com a ideia que a contextualização de temas presentes no cotidiano do aluno fortalece a aprendizagem de conhecimentos químicos, como a identificação das funções orgânicas presentes nas estruturas químicas das biomoléculas.

A partir dos resultados obtidos, percebe-se que os alunos apresentaram novas concepções acerca da temática e dos conteúdos químicos estudados, esse fato responde a questão problematizadora de que o uso da abordagem da temática "Alimentos e as Funções Cognitivas" no ensino de Química Orgânica

contribuiu para a aprendizagem dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio em diferentes aspectos.

Acredita-se que o uso de metodologias como a experimentação e o jogo didático fizeram com que os alunos se sentissem engajados com o estudo da Química, uma vez que destacaram a sua influência positiva para a construção do conhecimento químico. Além disso, a boa relação estabelecida entre a pesquisadora e os alunos pode ter tornado a aprendizagem mais eficaz, pois eles se sentiram confortáveis em tirar dúvidas e trazer suas vivências de forma a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, Freire (1996) ressalta que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Por fim, conforme exposto por Marcondes (2008) a temática escolhida permitiu o estudo da realidade, onde os alunos compreenderam a importância da temática para si, visto que refletiram sobre seus hábitos alimentares e além disso se apropriaram de conhecimentos químicos antes considerados abstratos.

REFERÊNCIAS

Anastasiou, L. D. G. C., & Alves, L. P. (2009). *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 8. ed. Joinville: Univille.

Brasil (2019). Ministério da Educação. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos*. Brasília: MEC.

Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2011). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez.

1. Falkembach, E. M. F. (1987). *Diário de campo: um instrumento de reflexão*. In: Contexto e Educação, nº 7, Ijuí: Inijuí.

Farias, C. S., Basaglia A. M., & Zimmermann, A. (2009). *A importância das atividades experimentais no ensino de química*. In: 1º Congresso Paranaense de Educação em Química – PR. Londrina: 2009. Anais... Londrina: UEL, p. 41-47.

Freire, P. (1979). *Educação como prática da liberdade*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Giacomini, A., & Muenchen, C. (2015). Os Três Momentos Pedagógicos Como Organizadores de Um Processo Formativo: Algumas Reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(2), 339-355.

Gil, A. C. (2009). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.

Marcondes, M. E. R. (2008). Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Revista Em Extensão*, 7(1), 67-77.

Minayo, M. C. S. (1992). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes.

- Moreira, M. A. (2010). *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro.
- Mortimer, E. F., Machado, A. H., & Romanelli, L. I. (2000). A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, 23(2), 273-283.
- Muenchen, C., & Delizoicov, D. (2014). Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. *Ciência & Educação*, 20(3), 617-638.
- Nunes, A. S., & Adorni, D. S. (2010). *O ensino de química nas escolas da rede pública de Ensino Fundamental e Médio do município de Itapetinga-BA: o olhar dos alunos*. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - BA, Vitória da Conquista: 2010.
- Plicas, L. M. A., Pastre, I. A., & Tiera, V. A. P. (2010). *O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química - DF, Brasília: 2010.
- Schneider, M., & Jacques, V. (2019). *Parâmetros para a elaboração e desenvolvimento de jogos didáticos para o ensino de Química*. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Área de Cultura Geral, Instituto Federal de Santa Catarina, São José, SC.
- Silva, P. S. da. (2018). *Bioquímica dos alimentos*. 1. ed. Porto Alegre: SAGAH.
- Soares, M. H. F. B. (2013). *Jogos e atividades lúdicas para o Ensino de Química*. Goiânia: Kelps.
- Soler, R. (2005). *Brincando e Aprendendo com os Jogos Cooperativos*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Thiollent, M. (1986). *Metodologia da pesquisa-ação*. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- Zwierewicz, M. (2014). *Seminário de pesquisa e intervenção I*. Florianópolis: IFSC.