

Contribuições de uma Oficina Temática a partir do tema água numa perspectiva CTSA para o ensino de química a nível médio**Contributions of a Thematic Workshop from the water theme on a CTSA perspective in Chemistry Teaching at high school level**

DOI:10.34117/bjdv6n11-374

Recebimento dos originais:08/10/2020

Aceitação para publicação:17/11/2020

Marcelly Pereira Ribeiro

Licencianda em Ciências e Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) - campus Campos Centro

Endereço: Rua Dr. Siqueira, 273 - Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes -RJ, Brasil

E-mail: marcelypereiraribeiro@gmail.com

Luciana Andrade Tostes Lopes

Licencianda em Ciências e Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) - campus Campos Centro

Endereço: Rua Dr. Siqueira, 273 - Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes -RJ, Brasil

E-mail: lucitostes@yahoo.com.br

Érika Soares Bull De Nadai

Doutora em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) – campus Campos Centro

Endereço: Rua Dr. Siqueira, 273 - Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes -RJ, Brasil

E-mail: ebull@iff.edu.br

RESUMO

O Ensino de Química, muitas vezes, enfrenta problemas como o uso corriqueiro do método tradicional. Assim, faz-se necessário a utilização de propostas contextualizadas que estimulem o interesse dos alunos e que contribuam no processo de Ensino-Aprendizagem. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a contribuição de uma Oficina Temática a partir do tema água, numa perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), no Ensino de Química a nível médio. A metodologia remeteu uma pesquisa de caráter qualitativo, com características de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica. O público-alvo da pesquisa foram dezessete alunos da terceira série do Ensino Médio de um colégio público. Os instrumentos para coleta de dados foram questionários e observação dos aplicadores da proposta. Os resultados foram satisfatórios. A proposta favoreceu o processo de Ensino-Aprendizagem e presume-se que, mediante a abordagem CTSA, tenha contribuído para o desenvolvimento do pensamento crítico-científico dos alunos.

Palavras-chaves: Ensino de Química, Oficina Temática, Contextualização, Água, CTSA.**ABSTRACT**

Chemistry teaching often faces problems such as the use of traditional method. Thus, it is necessary to use contextualized proposals that can stimulate students interests and contribute to the Teaching-Learning process. In this context, the main goal of this work was to evaluate the contribution of a

Thematic Workshop from the water theme, on a CTSA (Science-Technology-Society-Environment Approach) perspective in Chemistry Teaching at high school level. The methodology used have referred to a qualitative research, with characteristics of a pedagogical intervention type research. The target audience of the research were seventeen senior students from a public school. The instruments used for data collection were written questionnaires and live observation of the applicators during the process. The results obtained were considered satisfactory. The proposal favored the Teaching-Learning process and it is assumed that the CTSA approach contributed to the development critical-scientific thinking of students.

Keywords: Chemistry teaching, Thematic Workshop, Contextualization, Water, CTSA.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências da Natureza, inclusive o Ensino de Química, perpassa por dificuldades como a pouca contextualização de conceitos e uma abordagem pouco interdisciplinar. Essas características corroboram com um ensino tradicional, no qual há uma transmissão direta de conhecimentos que devem ser apreendidos pelos alunos, conforme expõe Schnetzler e Aragão (1995). Este ensino ainda está frequentemente presente nos ambientes escolares (ROCHA e VASCONCELOS, 2016).

Tais fatos podem contribuir em interpretações precipitadas pelos alunos gerando falta de interesse e motivação. Além disso, podem favorecer para que os conteúdos de química não sejam associados fora do domínio escolar (ROCHA e VASCONCELOS, 2016). No entanto, a educação em Química deve buscar

[...] desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos sociais vinculados à Química, de forma que ele assuma uma postura comprometida em buscar posicionamentos sobre o enfrentamento dos problemas ambientais e sociais vinculados às aplicações da Química na sociedade (SANTOS, 2011, p. 303).

A Química, neste ensejo, pode ser considerada substancial para o entendimento da realidade e para a compreensão dos avanços na sociedade. Ascensões no setor energético, de alimentos, e inclusive na medicina, podem ser relacionadas ao desenvolvimento da química (SANTOS, 2011).

Por isso, torna-se importante que os docentes, ao ensinar, busquem estabelecer relações e aplicações na realidade. Além do mais, torna-se relevante compreender as perspectivas do mundo vivencial dos alunos, atribuindo-as em suas abordagens. Muitas vezes, estes já possuem ideias oriundas de suas vivências, o que contribui com a construção do conhecimento, concordando com Silva (2003).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), neste contexto, reflete o comprometimento com a formação integral e cidadã, mencionando a área de Ciências da Natureza para esta finalidade. Este

documento norteador da educação explícita, além disso, que a educação integral deve permitir subsídios ao exercício da cidadania (BRASIL, 2018).

Sendo assim, a justificativa da presente pesquisa está ancorada na relevância da contextualização na sustentação dos conteúdos e conseqüentemente, em sua contribuição para a construção de uma base de conhecimentos mais contextualizada e inclusive, mais interdisciplinar.

A interdisciplinaridade visa um conhecimento não fragmentado de modo a potencializar o processo de aprendizagem, segundo Fazenda (2008). No que tange a contextualização, esta busca aproximar os conhecimentos teóricos aprendidos durante a formação escolar ao mundo do aluno por meio de uma problemática, tendo a química como aspecto de estudo (SILVA, 2003). A utilização de contextos pode ser empregada por meio da abordagem temática, segundo Silva e Marcondes (2007).

A abordagem temática parte-se de um ensino focado em aspectos da realidade, isto é, em designações concretas. Além do mais, os temas devem proporcionar aos alunos uma compreensão do ambiente social, tecnológico ou ambiental relacionado ao assunto. Por conseguinte, ao buscar o estudo da realidade, torna-se relevante basear-se em situações de modo a buscar significações imprescindíveis a compreensão dos aspectos individuais, sociais e/ou históricos (SILVA e MARCONDES, 2007).

Neste contexto, a abordagem temática pode se destacar como uma estratégia a ser empregada por meio de uma Oficina Temática. Conforme Silva e Marcondes (2007), a Oficina Temática é uma proposição metodológica baseada na contextualização por meio de um tema relevante para a sociedade.

Esta proposição é constituída por sua elaboração e execução. A elaboração parte-se de uma perspectiva interdisciplinar e busca implementar aspectos que despertem o interesse dos alunos. Para tanto, no primeiro ensejo, deve-se realizar a seleção de um tema amplo e potencialmente interdisciplinar, que permitirá uma revisão dos conteúdos envoltos e suas relações com a sociedade, o meio ambiente e/ou a tecnologia (SILVA e MARCONDES, 2007).

Em seguida, é proposto a execução de uma pesquisa em relação a potenciais experimentos que poderão ser utilizados no decorrer das atividades. Esses experimentos precisam correferir conceitos químicos, serem adaptados e testados, além de estarem de acordo com o público-alvo (SILVA e MARCONDES, 2007).

Após as pesquisas, é apontado uma reflexão acerca dos recursos didáticos a serem utilizados, bem como a preparação de roteiros experimentais e materiais de apoio. O desenvolvimento destes culminarão em uma abordagem mais contextualizada. Para isso, torna-se imprescindível o emprego de uma linguagem adequada e a partir de um contexto relevante (SILVA e MARCONDES, 2007).

No que diz respeito a execução da Oficina Temática, é substancial que os alunos compreendam a problemática proposta correlacionando-a com os conteúdos químicos. Para isso, esta pauta-se nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e colaboradores (2017).

O primeiro momento é a Problematização Inicial. Situações concretas são expostas aos alunos, de modo a levarem a reflexão acerca do problema e dos conhecimentos que serão necessários em sua resolução. Este momento pode ser empregado por meio de diferentes estratégias, como leitura de textos científicos, reportagens, jornais, filmes e até mesmo, um espaço não formal de aprendizagem (DELIZOICOV et al., 2017).

Segundo Oliveira e Gastal (2009), o espaço não formal de aprendizagem é um recurso diferenciado quando comparado aos espaços tradicionais de ensino, visto que possibilita que o processo de ensino/aprendizagem aconteça em diversos contextos. Além disso, os espaços não formais de aprendizagem são amplamente integradores e por isso podem contribuir na ascensão da interdisciplinaridade.

O segundo momento consiste na Organização do Conhecimento. Nesta etapa, os alunos serão conduzidos a estudarem os conceitos científicos envoltos na temática. Já o terceiro momento é Aplicação do Conhecimento. Nesta fase ocorre a resolução ou reinterpretação da problemática (DELIZOICOV et al., 2017).

É importante ressaltar, além disso, que a Oficina Temática deve abarcar o todo, permitindo ao aluno uma visão abrangente e crítica diante dos fatos e dos conteúdos (SILVA e MARCONDES, 2007).

Por isso, o presente trabalho conta ainda com uma abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Esta abordagem prioriza a contextualização e interdisciplinaridade, relacionando a Ciência com a Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Para mais, busca ampliar a criticidade dos alunos, contribuindo para a formação de indivíduos alfabetizados em Ciências (STRIEDER et al, 2016).

Diante da relevância do exposto, o tema apontado nesta pesquisa foi “Água”. Esta temática pode ser pontuada como ampla, significativa em âmbito social e eventualmente interdisciplinar. Além disso, possui um contexto totalizante relacionado ao Saneamento Ambiental, se adequando aos pontos da perspectiva CTSA, conforme expõe Vieira (2017).

Por meio desta temática podem ser realizadas abordagens contextualizadas e interdisciplinares, como poluição de corpos d’água, tratamento e consumo de água. A temática relacionada a águas doces (lagos e rios) pode ser um contexto viável na contextualização de conceitos químicos e apresenta relevância individual, social e ambiental (SILVA e MARCONDES, 2007).

A utilização da água pelo ser humano, sua característica enquanto recurso finito, os fenômenos antrópicos como contaminação e poluição doméstica e/ou industrial, bem como a potabilidade da água, podem ser empregados no contexto de ensino dos conceitos científicos (SILVA e MARCONDES, 2007).

Em relação a potabilidade da água podem ser abarcados o controle de qualidade, os padrões de potabilidade, assim como os parâmetros aferidos no tratamento. Para mais, neste último, podem ser explorados as seguintes etapas do processo: peneiração; floculação; decantação; filtração; desinfecção e produtos químicos utilizados nos processos (SILVA e MARCONDES, 2007).

Isto posto, diante da proposta, surgiu o seguinte questionamento: uma Oficina Temática sobre a água pode contribuir no processo de Ensino-Aprendizagem em química?

Sendo assim o objetivo geral desta pesquisa consistiu em avaliar a contribuição de uma Oficina Temática a partir do tema água, numa perspectiva CTSA, no processo de Ensino-Aprendizagem em química a nível médio. Os objetivos específicos remetem em elaborar e executar a Oficina em uma turma com dezessete alunos da terceira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Benta Pereira, localizado no município de Campos dos Goytacazes - RJ; favorecer, num aspecto CTSA, na formação do pensamento crítico-científico dos alunos; planejar e aplicar materiais didáticos; empregar um espaço não formal de aprendizagem como o primeiro momento pedagógico da Oficina Temática e diagnosticar a percepção dos alunos diante da abordagem.

2 METODOLOGIA

Caracterização da Pesquisa

A pesquisa realizada possui um caráter qualitativo, haja vista que atenta-se em investigar a causa dos fatos, além de expor o que é necessário ser feito para solucionar um problema. A pesquisa qualitativa não se preocupa com medições e resultados quantificados, visto que os dados obtidos podem ser avaliados de diferentes abordagens (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Além do mais, características da presente pesquisa podem ser enquadradas nos aspectos da pesquisa do tipo intervenção pedagógica, posto que as intervenções, no campo educacional, podem ser entendidas como interferências

[...] “planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias, nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos” (DAMIANI, 2012, p.3).

Contexto da pesquisa e Instrumentos para coleta e análise dos dados

O contexto desta pesquisa envolveu o planejamento e a execução da Oficina Temática no Colégio Estadual Benta Pereira, localizado no município de Campos de Goytacazes - RJ. A pesquisa envolveu dezessete alunos da terceira série do Ensino Médio.

Cabe salientar que, antes da abordagem, os alunos foram conduzidos a explicitações acerca da proposta, objetivos, método e possíveis resultados. Além disso, os alunos menores de idade receberam uma autorização a ser assinada pelos responsáveis permitindo uma saída de campo durante a pesquisa. Em suma, salienta-se que foram seguidas as orientações e procedimentos acerca da pesquisa no âmbito educacional.

Nesta perspectiva, no processo de coleta e análise dos dados a identidade dos alunos foi preservada e, por isso, os discentes foram identificados durante a pesquisa por meio da letra “A” seguida de um número para diferenciá-los.

Diante disso, a coleta de dados envolveu a aplicação de quatro questionários e observação da participação dos alunos. Esses questionários continham questões abertas e fechadas. Os questionários, segundo Gil (2012), podem ser compreendidos como ferramentas investigativas cujo objetivo remete reunir informações relevantes acerca de um grupo.

A análise dos dados foi realizada sob o aspecto qualitativo da pesquisa, conforme Gerhardt e Silveira (2009) e as questões abertas dos questionários foram analisadas e organizadas em categorias, segundo Henkel (2017). Este autor sugere que essas categorias sejam formadas por meio da avaliação de significados de palavras, frases ou sinais, com a finalidade de reunir respostas semelhantes para posterior interpretação qualitativa.

Outro método de coleta de dados foi a observação da participação dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Esta, segundo Gil (2012), consiste numa abordagem investigativa para garantir o entendimento dos fatos diretos que influenciam na pesquisa.

Etapas da Pesquisa

O planejamento da Oficina Temática envolveu, no primeiro momento, a escolha da temática interdisciplinar e com um contexto abrangente relacionado aos conceitos científicos: “Água”. Os subtemas foram a Poluição, o Tratamento e o Consumo de Água. Neste planejamento foram selecionados os seguintes conteúdos de química a serem contextualizados: reações químicas, com a finalidade de estudá-las por meio da reação de formação de um coagulante utilizado na Estação de Tratamento de Água, o Sulfato de Alumínio (Al_2SO_4); misturas e métodos de separação explorados através das etapas do tratamento da água e acidez e basicidade por meio parâmetros de qualidade da água potável. Para mais, conceitos interdisciplinares como poluição e eutrofização também foram abarcados.

A execução da Oficina Temática ocorreu ao longo de um mês. Baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e colaboradores (2017), foi realizada com 3 encontros, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição da aplicação da Oficina Temática

Encontro e duração	Subtema	Assuntos abordados	Recursos utilizados	Coleta de dados
1 (1h 30 min)	Estação de Tratamento de água (ETA)	-Etapas do tratamento de água: captação, floculação, decantação, filtração e desinfecção.	-Folder “Estação de tratamento de água”; -Folder “Você conhece a sua rede de esgoto?”	Questionário 1
2 (2h 30 min)	Poluição e tratamento de água	-Poluição das águas; -Eutrofização; -Fotossíntese; -Misturas homogêneas; -Misturas heterogêneas; -Métodos de separação de misturas; -Reações químicas.	-Quadro branco; -Apresentação em slides; -Apostila; -Experimentos.	Questionário 2
3 (2h 30 min)	Consumo de água potável	-Turbidez; -Íons; -Definição e escala de pH; -Conceito de ácido e base; -Indicadores ácido-base.	-Quadro branco; -Apresentação em slides; -Apostila; -Experimento; -Jogo didático.	Questionário 3 Questionário 4

Fonte: Elaboração Própria

Antes da saída de campo, foi aplicado aos alunos o Questionário 1. Este teve como finalidade diagnosticar a concepção dos alunos acerca da química e do tema proposto na Oficina Temática.

Neste ensejo, a saída de campo guiada à Estação de Tratamento de Água, ETA COROA, localizada no município de Campos dos Goytacazes - RJ, foi proposta como o primeiro Momento Pedagógico da Oficina. O objetivo da utilização desse espaço não formal de aprendizagem foi iniciar a discussão acerca da problemática ambiental envolvida no tema. Na Estação, os alunos foram questionados pelo guia a respeito das causas e consequências da poluição das águas, bem como o consumo. Além disso, estes foram levados a visitar o espaço físico da ETA.

O segundo encontro da Oficina Temática teve como objetivo dar continuação ao primeiro Momento Pedagógico, Problematização Inicial, e iniciar o segundo, Organização do Conhecimento. Para isso, teve como subtema a poluição e o tratamento de água. Neste encontro, os alunos foram conduzidos a responder ao Questionário 2, que continha questões conceituais acerca do subtema. Sua aplicação ocorreu antes e após o encontro com a finalidade de comparar as respostas.

Durante a execução deste encontro, foram abordados, por meio de slides, as etapas do tratamento de água observadas pelos alunos durante a saída de campo. O conteúdo de reações químicas foi abordado por meio da reação de formação do coagulante Sulfato de Alumínio (Al_2SO_4). Além disso, foram executados os seguintes experimentos: “Separação de uma mistura de água e terra preta” e “Sopro mágico”.

O primeiro experimento foi demonstrativo e teve como objetivo mostrar a separação da mistura com a adição do coagulante Sulfato de Alumínio (Al_2SO_4). Já o segundo contou com a

participação de alunos voluntários para sua execução e teve como finalidade demonstrar a alteração da cor de uma solução de Hidróxido de Sódio (NaOH 1 mol. L^{-1}) a partir da formação do ácido carbônico (H_2CO_3), na presença do extrato de repolho roxo, um indicador natural ácido-base. A alteração ocorreu devido a reação entre água (H_2O) e o gás carbônico (CO_2), oriundo do sopro, e posterior reação entre o ácido carbônico (H_2CO_3), resultado da reação anterior, e o hidróxido de sódio (NaOH).

Já o terceiro encontro teve como finalidade continuar a Organização do Conhecimento e iniciar a Aplicação do Conhecimento e para isso teve subtema o consumo de água potável. Os alunos foram conduzidos a responder ao Questionário 3 antes e após o encontro com o objetivo de comparar as respostas. Este questionário continha questões conceituais acerca do subtema.

Neste contexto foram abordados os parâmetros de qualidade da água potável, como: pH; turbidez; íons e outros. A partir deles foram explicitados os conceitos de pH, acidez e basicidade. Além disso, as discussões também foram abarcadas com o experimento “Ácido ou Básico”. Este experimento consistiu na identificação do caráter ácido ou básico de substâncias cotidianas por meio do indicador natural repolho roxo.

Em seguida, foi proposto um jogo intitulado “Mito ou Verdade”. Este tinha como objetivo permitir que os alunos relembassem os conteúdos abordados durante os encontros e trabalhassem em equipe. O jogo era composto por afirmações acerca dos subtemas da Oficina Temática. Cada equipe analisava essas afirmações e respondia considerando-as “mito” ou “verdade”.

Ao final deste encontro e conseqüentemente da Oficina Temática, os alunos foram levados a responder ao Questionário 4. Este possuía questões idênticas ao Questionário 1 a respeito da temática e questões acerca da percepção dos alunos sobre a proposição metodológica utilizada na pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da Oficina Temática a partir do tema Água nos aspectos da abordagem CTSA

A perspectiva CTSA remete as designações acerca da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Por isso, na Oficina Temática a partir do tema Água, o conteúdo científico foi abordado de modo a contemplar a Ciência por meio de conceitos e definições científicas. Relacionado a Tecnologia, foram explorados os processos tecnológicos e seus desdobramentos na Estação de Tratamento de Água.

No que se refere a Sociedade, buscou-se contemplar o contexto socioambiental relacionado a problemática da poluição, tratamento e consumo de água potável. Além do mais, como forma de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico-científico dos alunos, foram desenvolvidas discussões acerca da importância da água com bem comum a todos e as implicações acerca da perda de sua qualidade.

Por fim, quanto ao Ambiente, assuntos relacionados ao saneamento ambiental foram contemplados. Privilegiou-se abarcar impactos socioambientais causados pela poluição das águas.

Avaliação da observação das atividades

Priorizou-se observar os aspectos relevantes que permeavam a pesquisa, como o interesse e a participação dos discentes, posto que a observação acentua-se como uma técnica investigativa de pesquisa, conforme Gil (2012).

Dessa forma, foi possível perceber o interesse dos alunos quanto a saída de campo a Estação de Tratamento de Água, bem como a curiosidade e o envolvimento durante a visita. Estes também demonstraram-se intrigados com as experimentações realizadas, principalmente com o experimento “Sopro Mágico”, visto que permitiu a nítida mudança de coloração de uma solução por meio do sopro. Em suma, com os experimentos, foi possível averiguar o entusiasmo dos discentes, haja vista que permitiu estabelecer vínculos entre a teoria e a prática.

No que tange a execução do jogo didático, o trabalho em equipe foi proveitoso e os alunos mostraram-se participativos com a dinâmica. Além do mais, permitiu a estes relembrar os conceitos abordados durante a proposta e suas aplicações relacionadas a temática.

Avaliação dos Questionários

O Questionário 1 abarcava questões relacionadas à percepção dos alunos sobre a disciplina de Química e questões acerca da temática Água. Em uma das questões abertas, os alunos foram indagados sobre a Química e sua importância. As respostas de cada um dos dezessete alunos foram organizadas em categorias de acordo com Henkel (2017).

Na análise qualitativa foram observados os seguintes dados: 11 alunos (70,6%) relataram que a química possui importância e 5 alunos (29,4%) expressaram que a química não tem relevância em suas vidas.

Neste contexto, pôde-se notar que alguns alunos ainda não conseguiam relacionar a química fora de sala de aula de modo a reconhecê-la em suas vidas. Isto pode ser reflexo de uma abordagem corriqueira baseada em memorização e repetição de conceitos. Autores como Delizoicov e colaboradores (2017) expõem que, muitas vezes, essa abordagem contribui para o estreitamento dos conteúdos em sala, limitando sua relevância fora dela.

A próxima questão aberta referiu-se ao tema Água. Esta questão estava presente nos Questionários 1 e 4, aplicados antes e após a Oficina, respectivamente. A análise ocorreu baseada na comparação da questão nos dois questionários.

Os alunos foram questionados a respeito de conceitos envolvidos nos processos do tratamento de água. A análise mostrou que, antes, apenas 5 (29,4%) alunos mencionaram conceitos químicos corretos. Já após, os 17 (100%) alunos souberam relatar corretamente os conceitos envolvidos no

tratamento de água. De forma geral, antes, foram mencionados os seguintes conceitos: decantação; filtração; cloração e desinfecção. Outrossim, após, os seguintes conceitos foram respondidos: floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação, tipo de misturas, desinfecção, pH, acidez, basicidade, turbidez, íons e métodos de separação.

A seguir encontram-se a resposta do aluno intitulado A1, antes e após a abordagem, respectivamente.

Antes da abordagem: “*Cloridificação, destilação*”.

Após a abordagem: “*Captação, filtração, floculação, desinfecção, decantação. pH, acidez, basicidade, turbidez, íons, mistura homogênea e heterogênea.*”

Neste caso, o termo “cloridificação” foi considerado correto posto que se referia a cloração. No entanto, o conceito destilação não está envolvido no processo de tratamento de água.

Percebe-se, dessa forma, que houve uma evolução no que se refere a aquisição de conceitos pelos alunos. Presume-se que as atividades, incluindo a saída de campo a Estação de Tratamento de água, tenha contribuído neste sentido. Autores como Silva e Marcondes (2007) relatam que as atividades de uma Oficina Temática devem despertar interesse nos alunos e contribuir na aprendizagem.

A questão posterior estava presente também no Questionário 1 e 4. Referiu-se às causas da poluição das águas e possuía opções fechadas de respostas. Considerou-se correto como causas da poluição: despejo de efluentes domésticos não tratados e lançamento de resíduos sólidos e produtos químicos (PEREIRA, 2004).

A análise qualitativa resultou na interpretação de que boa parte dos alunos não dominavam as causas da poluição. Nesta perspectiva, foi evidenciado que 11 alunos (64,7%) marcaram, incorretamente, o despejo de efluentes domésticos tratados em rios como sendo uma das causas da poluição. Entretanto, ao final, 17 alunos (100,0%) demonstraram ter assimilado as reais causas da poluição das águas, como o despejo de efluentes domésticos não tratados em corpos d'água.

Sobre a questão relacionada às consequências da poluição das águas, presente nos Questionários 1 e 4, possuía também opções fechadas de respostas. Considerou-se correto como consequências da poluição das águas: proliferação de algas; morte de peixes e disseminação de doenças (PEREIRA, 2004).

Na interpretação qualitativa, observou-se que os alunos não tinham domínio sobre o assunto. Cabe ressaltar que, antes, apenas 3 alunos (17,6%) marcaram a proliferação de algas como uma das consequências da poluição. Em contrapartida, ao final, 14 alunos (82,4%) mencionaram esta como

uma consequência. Pôde-se notar, assim, que possivelmente os alunos assimilaram o conteúdo relacionado a eutrofização explorado durante a abordagem.

Entende-se que as causas e consequências da poluição das águas são assuntos relevantes e de ampla discussão. Este fato corrobora com o que expõe autores como Silva e Marcondes (2017), no que se refere a abrangência e relevância da temática num contexto interdisciplinar. Presume-se, nesta perspectiva, que os alunos tenham adquirido conhecimento relacionado a poluição das águas e seus desdobramentos.

O Questionário 2 continha questões conceituais acerca do subtema “Poluição e Tratamento de Água” e foi aplicado antes e após o segundo encontro. A primeira questão solicitava aos alunos que explicassem, de forma discursiva, os métodos de separação de mistura, tais como decantação, floculação e filtração.

Julgou-se a floculação como um método que possui a finalidade de aglutinar partículas da água por meio da ação de um coagulante. Na filtração, ponderou-se correto, um método composto por materiais porosos que tem a finalidade de reter partículas (SILVA e MARCONDES, 2007). Já a decantação, tomou-se como base, um processo de separação de misturas por meio da diferença de densidade entre os componentes (FELTRE, 2004).

Ao analisar qualitativamente a questão, observou-se que antes da intervenção, 2 alunos (11,8%) conseguiram explicar corretamente os métodos decantação e floculação. Quanto a filtração, antes da proposta, 6 alunos (35,3%) descreveram corretamente este método de separação. Dessa forma, evidencia-se que o acerto maior, antes da proposta, a respeito ao método filtração, pode estar relacionado a presença deste no dia a dia, por exemplo.

Após a intervenção, 13 alunos (76,4%) responderam corretamente acerca do método decantação. Além disso, 12 alunos (70,5%) explicaram corretamente a respeito dos métodos floculação e filtração. Dessa forma, observou um aumento expressivo no número de acertos no que diz respeito aos métodos de separação de misturas.

A seguir encontram-se as respostas do aluno intitulado A2, antes e após a abordagem, respectivamente.

Antes da abordagem:

Decantação: *“É o processo que tira todas as impurezas da água em um processo que passa por uma espécie de grade, tirando peixes, folhas, galhos de árvore etc.”*

Floculação: *“É o processo que adiciona o cloro, o flúor na água, ajudando a prevenção de cáries.”*

Filtração: *“É o processo que passa pelas pedras, níveis de areia, carvão e argila tirando todas as impurezas.”*

Após a abordagem:

Decantação: *“O processo que separa o mais denso do menos denso.”*

Floculação: *“É o processo que adiciona o sulfato de alumínio e forma flocos de sujeira.”*

Filtração: *“Processo de reter as partículas formadas na floculação através do filtro formado por cascalho, brita, areia fina, grossa, carvão ativado, argila entre outros.”*

Nota-se, por meio das respostas do aluno intitulado A2, que houve uma evolução quanto as explicações dos métodos de separação de mistura. Os métodos decantação e floculação, antes, foram explicados de forma incorreta e após, foram explicitados corretamente. Já no método filtração houve um aprimoramento na resposta.

Portanto, pôde-se refletir que utilizar contextos já vivenciados pelos alunos, como os métodos observados na saída de campo, corrobora para uma possível aprendizagem. De acordo com Silva e Marcondes (2007) uma abordagem pautada em vivências dos alunos auxilia na assimilação e compreensão dos conceitos.

A última questão do Questionário 2 possuía opções fechadas de respostas. Esta solicitava aos alunos que classificassem o tipo de reação de formação do Sulfato de Alumínio ($Al_2(SO_4)_3$), por meio da análise desta reação. Os alunos podiam escolher entre as seguintes opções: síntese ou adição; decomposição ou análise; simples troca ou deslocamento e dupla troca. Considerou-se como resposta correta para a reação de formação do sulfato de alumínio, a reação de dupla troca (FELTRE, 2004).

A análise qualitativa da questão mostrou que, no início da proposta, apenas 1 aluno (5,9%) respondeu corretamente a respeito da reação de formação do sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$). Após, responderam corretamente 13 alunos (76,4%).

Dessa forma, percebe-se que o conteúdo pode ter sido bem assimilado devido a abordagem durante a intervenção. A saída de campo, por exemplo, proposta no primeiro encontro elucidou aos alunos a formação e utilização do sulfato de alumínio durante as etapas do tratamento de água. A partir disso, o conteúdo de reações químicas fora abarcado nos demais encontros. Portanto, corroborando com Silva e Marcondes (2007), explorar a ciência em situações já vivenciadas pelos alunos pode facilitar a compreensão dos conceitos.

O Questionário 3, aplicado antes e após o terceiro encontro, também continha questões conceituais. Destaca-se aqui a questão que requisitava aos alunos a classificação correta de substâncias do cotidiano como ácidas ou básicas. Cabe ressaltar que as opções de respostas eram compostas pelas substâncias e seu pH correspondente. Considerou-se como ácido, substâncias que possuíam o pH menor que 7, básicas substâncias com pH maiores que 7 e por fim, neutras, as substâncias com pH igual a 7 (FELTRE, 2004).

Na análise qualitativa observou-se dificuldades nos alunos em associar uma substância com seu pH, ou seja, sua medida de caráter ácido ou básico. Notou-se que eles não sabiam ou não

lembravam a escala de pH e conseqüentemente não conseguiram, em sua maioria, classificar corretamente uma substância como ácida ou básica.

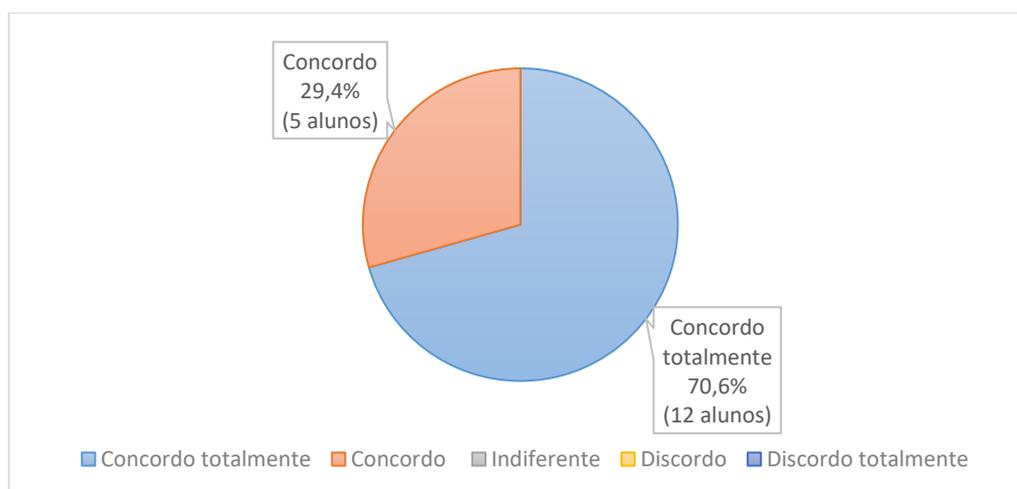
Percebeu-se por exemplo que, no início da proposta, apenas 4 alunos (23,5%) conseguiram identificar a água sanitária (pH 10,5) como uma substância básica. Após, 15 alunos (88,2%) souberam identificar o caráter básico desta substância. Além disso, observou-se que, antes, 7 (41,2%), 8 (47,1%) e 10 (58,8%) alunos, julgaram corretamente refrigerante (pH 2,5), vinagre (pH 2,4) e limão (pH 2,2) como substâncias ácidas, respectivamente. Após a proposta, os 17 alunos (100,0%) classificaram corretamente essas substâncias como ácidas.

Pôde-se considerar que o aumento expressivo dos acertos se deve principalmente pela presença dessas substâncias no dia a dia e, por isso, foram mais comentadas durante a Oficina e exploradas por meio do experimento “Ácido ou Básico”. À vista disso, ratifica-se que, o uso de contexto (exemplos e temáticas do cotidiano) ancorado no experimento, pode ter facilitado o processo de aprendizagem e a compreensão do conteúdo.

Ao final do terceiro encontro foi aplicado o Questionário 4. Este continha questões idênticas ao Questionário 1 já elucidadas e questões de opinião acerca da execução da Oficina Temática.

Em uma das questões, os alunos foram indagados a respeito da contribuição da contextualização na assimilação dos conteúdos de reações químicas, misturas e métodos de separação e acidez e basicidade. As opções de respostas eram: concordo totalmente; concordo; indiferente; discordo; discordo totalmente e não sei responder, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Percepção dos discentes sobre a contribuição da Oficina Temática na contextualização dos conteúdos

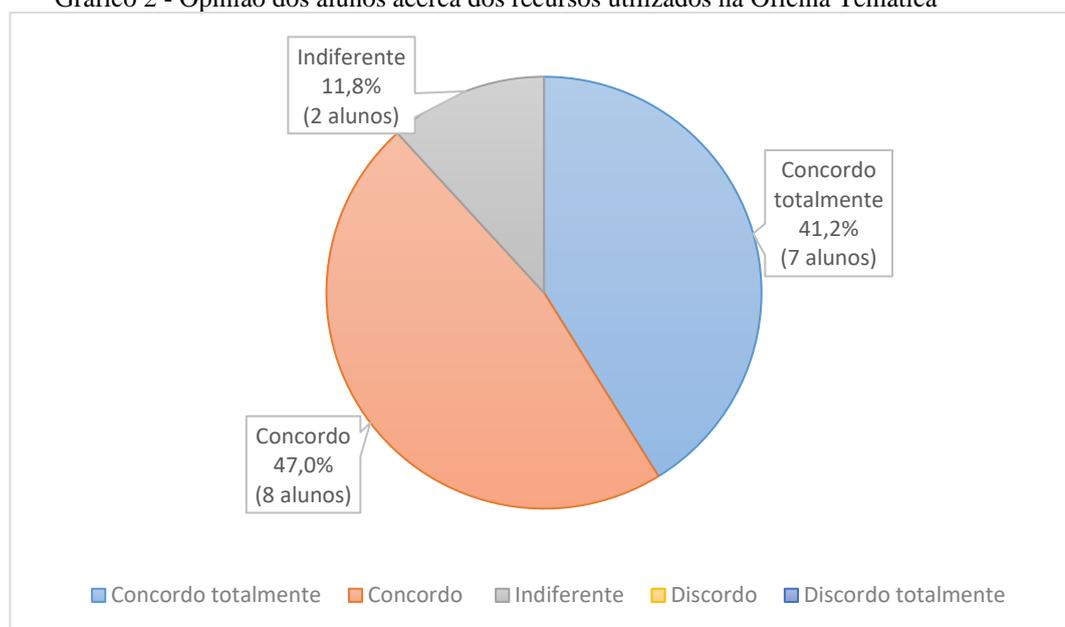


Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a questão, observou-se que 12 alunos (70,6%) concordaram totalmente que a proposta metodológica permitiu a contextualização dos conteúdos químicos. Ademais, 5 alunos (29,4%) concordaram na colaboração da proposta.

A próxima questão indagava aos alunos quanto aos recursos utilizados durante a Oficina Temática. Eles precisavam responder se recursos como jogos, experimentos e saída de campo intensificaram o interesse pela química. Como disposto no Gráfico 2, as opções de respostas à pergunta eram compostas por: concordo totalmente; concordo; indiferente; discordo; discordo totalmente e não sei responder.

Gráfico 2 - Opinião dos alunos acerca dos recursos utilizados na Oficina Temática

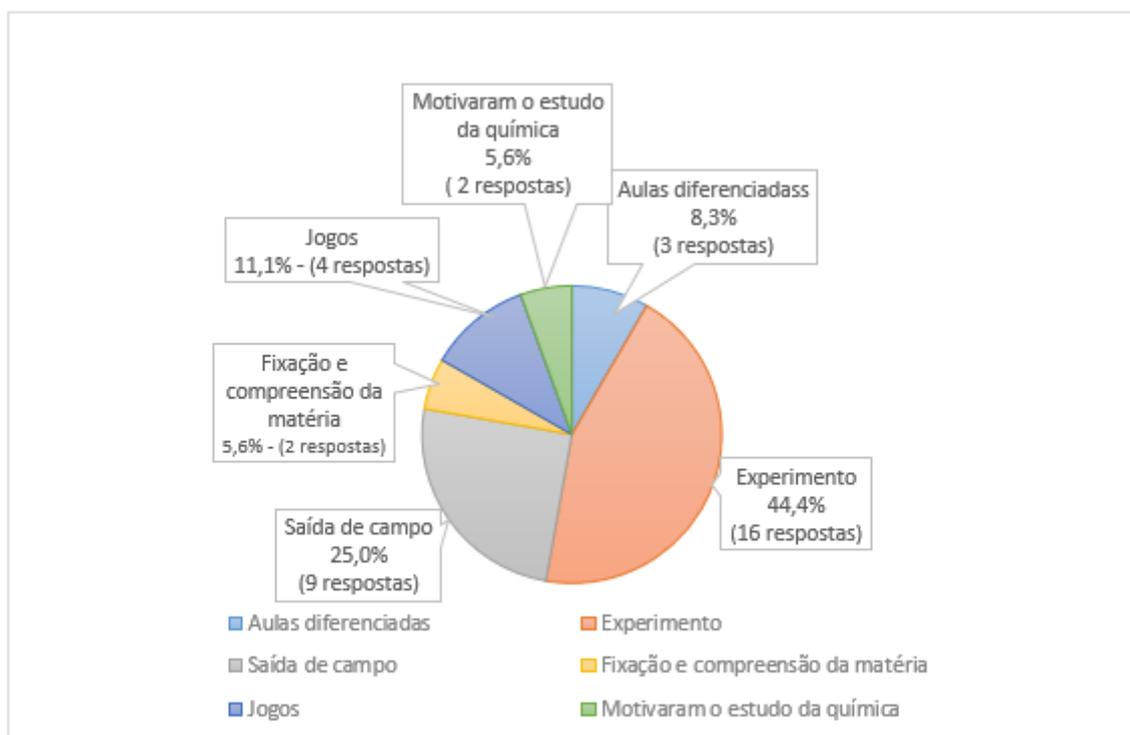


Fonte: Elaboração própria

Ao analisar os dados, observou-se que 7 alunos (41,2%) concordaram totalmente e 8 alunos (47,0%), concordaram com a afirmativa acerca dos recursos. Percebeu-se que o emprego de experimentos, jogos e saída de campo podem ter intensificado o interesse dos alunos e auxiliado na compreensão dos conceitos químicos.

Por fim, a última questão de opinião deste questionário, solicitava aos alunos que, de forma discursiva, expusessem o que mais chamou a atenção durante a execução da Oficina Temática. As respostas dos alunos foram categorizadas segundo Henkel (2017). Vale ressaltar, que a porcentagem levou em consideração o número de respostas (36 respostas - 100,0%) e não o quantitativo de alunos, visto que os alunos poderiam ressaltar mais de um momento marcante. As categorias estão dispostas no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Percepções dos alunos acerca da Oficina Temática



Fonte: Elaboração própria

Analisou-se, em termos gerais, que 16 respostas (44,4%) se referiram a utilização de experimentos e 9 respostas (25,0%) ressaltaram a saída de campo à Estação de Tratamento de Água como um momento a ser considerado marcante.

Mediante aos resultados apresentados, entende-se que a Oficina Temática contribuiu na aquisição e aprimoramento de conhecimentos por meio de recursos diferenciados e problematização.

Em resumo, observa-se que a Oficina Temática no que diz respeito a sua execução, colaborou na contextualização de conceitos químicos, o que trouxe debates e discussões acerca dos subtemas. Além disso, os recursos diferenciados podem ter favorecido na compreensão da química e na motivação pelo estudo desta, em concordância com os autores já mencionados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, foi possível considerar que os objetivos da pesquisa foram alcançados. A Oficina Temática a partir do tema água, ancorada na perspectiva CTSA, contribuiu no processo de Ensino-Aprendizagem em Química a nível médio.

A partir da análise dos questionários, verificou-se a construção de conhecimentos, evolução dos termos científicos pelos alunos, além de suas percepções positivas acerca da abordagem. Para mais, analisou-se a efetividade dos recursos didáticos empregados de forma a acentuar o interesse e motivação dos discentes durante a pesquisa.

Na proposta buscou-se realizar discussões acerca da água enquanto fator indispensável à vida humana, além de abarcar debates acerca da poluição e consumo. Aspira-se que essas reflexões, pautadas na perspectiva CTSA, possam ter contribuído na formação do pensamento crítico-científico dos alunos. Foi possível verificar, ainda neste contexto, o potencial interdisciplinar do tema Água.

Quanto ao emprego da Estação de Tratamento de Água como um dos Momentos Pedagógicos da Oficina Temática, foi possível averiguar a eficácia deste espaço não formal de aprendizagem na problematização do tema.

Por fim, considerou-se que a pesquisa foi profícua, posto que apresentou resultados promissores quanto a viabilidade desta proposição metodológica no Ensino de Química.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. XVI ENDIPE - ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO. UNICAMP, Campinas, 2012.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2017.
- FAZENDA, I. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. Revista do centro de educação e letras da UNIOESTE, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 01, p. 93-103, 2008.
- FELTRE, R. Química Geral; v1. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.
- GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- HENKEL, K. A categorização e a validação das respostas abertas em surveys políticos. eISSN 1807-0191, p. 786-808 OPINIÃO PÚBLICA, Campinas, vol. 23, nº 3, set.-dez., 2017.
- OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula - olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (VII ENPEC), 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ABRAPEC, 8-14, nov. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1674.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2020.
- PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH – UFRGS. V. 1, n. 1. p. 20-36. 2004. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/informações/rrh.pdf> Acesso em: 27 set. 2019.
- ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. VIII Eneq, Florianópolis, SC, v. 25, 2016.
- SANTOS, W.L.P. A química e a formação para a cidadania. Educ. Quím., v. 22, n. 4, p. 300-305, 2011.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. Química Nova na Escola, v. 1, p. 27-31, 1995.
- SILVA, D. P.; MARCONDES, M. E. R. Oficinas Temáticas no Ensino Público: Formação Continuada de Professores. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.
- SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 18, p. 26-30. 2003. Disponível em: < <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc18/A06.PDF>> Acesso em: 12 maio 2019.
- STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; FERNANDES SOBRINHO, M. e SANTOS, W. L. P. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? ACTIO: Docência em Ciências, v. 1, n. 1, p. 87-107, 2016.
- VIEIRA, M. C. S. A química no contexto do saneamento ambiental: possibilidades de inserção da proposta em outras realidades. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2017.