

OS LIMITES E POTENCIALIDADES DE UMA OFICINA TEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

THE LIMITS AND POTENTIALS OF A THEMATIC WORKSHOP AS A STRATEGY FOR TEACHING CHEMISTRY

LOS LÍMITES Y POTENCIALES DE UN TALLER TEMÁTICO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE QUÍMICA

Railane dos Santos Silva¹

Mara A. Alves da Silva²

José Gilberto da Silva³

Resumo: O presente estudo teve como objetivo analisar os limites e potencialidades do desenvolvimento de uma oficina temática no entendimento da importância do Saneamento Básico, em uma perspectiva do tratamento do esgoto. Esta pesquisa qualitativa e de campo foi desenvolvida no Grupo de Estudos Preparatório para o Enem do Programa Tecelendo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. A experimentação e a contextualização foram utilizadas como estratégia pedagógica na organização da oficina para auxiliar no aprendizado dos estudantes envolvidos, permitindo que fosse trabalhado com um tema que estava diretamente ligado ao seu contexto social. Os resultados obtidos sinalizaram que a estratégia utilizada possibilitou aos discentes uma melhor compreensão dos conhecimentos químicos presentes no seu dia a dia. Os alunos sinalizaram como limite da proposta a escassez do tempo, pois pontuaram que a duração da intervenção não foi suficiente para um aprendizado mais significativo. Além disso, a oficina teve uma metodologia pontual, não sendo suficiente para consolidar conceitos químicos em uma perspectiva contextualizada. A contribuição deste trabalho consistiu na promoção de diálogos sobre a possibilidade de diversificar a mediação didática do professor na sala de aula e como potencialidade de dialogar na elaboração de propostas experimentais contextualizadas para a Educação Química.

Palavras-chave: Experimentação. Contextualização. Educação Química. Oficina Temática.

¹ Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Professora contratada pela rede estadual do Paraná. E-mail: railanesantos@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0248-5799>

² Doutoranda em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); Professora Assistente do curso de Licenciatura em Química do Centro de Formação de Professores (CFP) da UFRB; Membro dos seguintes grupos de pesquisa: DOCFORM- Grupo de Pesquisa em Docência, Currículo e Formação/UFRB e PÆQUI - Pesquisa Ensino Extensão em Educação Química do CFP/UFRB. E-mail: mara@ufrb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8662-6159>.

³ Doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-doutorado pela UFMG; Professor Associado do curso de Licenciatura em Química do CFP/UFRB; Membro dos seguintes grupos de pesquisa: DOCFORM- Grupo de Pesquisa em Docência, Currículo e Formação/UFRB e PÆQUI - Pesquisa Ensino Extensão em Educação Química do CFP/UFRB. E-mail: gilberto@ufrb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4824-9986>.

Abstract: This study aimed to analyze the limits and potential of the development of a thematic workshop in understanding the importance of Basic Sanitation, from a sewage treatment perspective. This qualitative and field research was developed in the Preparatory Study Group for the Enem of the Tecelendo Program of the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. The experimentation and contextualization have been used as a pedagogical strategy in organizing the workshop to help educate students involved, allowing it to be worked with a theme that was directly linked to its social context. The results obtained signaled that the strategy used enabled students for better understand the chemical knowledge present in their daily lives. Students signaled the scarcity of time as the limit of the proposal, as they pointed out that the duration of the intervention was not sufficient for more learning that is meaningful. In addition, the workshop had a punctual methodology, not being sufficient to consolidate chemical concepts in a contextualized perspective. The contribution of this work consisted of promoting dialogues about the possibility of diversifying the didactic mediation of the teacher in the classroom and as a potential for dialogue in the development of contextualized experimental proposals for Chemical Education.

Keywords: Experimentation. Contextualization. Chemical Education. Thematic Workshop.

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo analizar los límites y el potencial de desarrollar un taller temático para comprender la importancia del saneamiento básico, desde una perspectiva de tratamiento de aguas residuales. Esta investigación cualitativa y de campo se desarrolló en el Grupo de Estudio Preparatorio para el Enem del Programa Tecelendo de la Universidad Federal de Recôncavo da Bahia. La experimentación y la contextualización se utilizaron como estrategia pedagógica en la organización del taller para ayudar en el aprendizaje de los estudiantes involucrados, lo que le permite trabajar con un tema directamente relacionado con su contexto social. Los resultados obtenidos indicaron que la estrategia utilizada permitió a los estudiantes comprender mejor el conocimiento químico presente en su vida diaria. Los estudiantes señalaron la escasez de tiempo como el límite de la propuesta, ya que señalaron que la duración de la intervención no fue suficiente para un aprendizaje más significativo. Además, el taller tenía una metodología específica, que no era suficiente para consolidar los conceptos químicos en una perspectiva contextualizada. La contribución de este trabajo fue promover diálogos sobre la posibilidad de diversificar la mediación didáctica del profesor en el aula y como potencial para el diálogo en el desarrollo de propuestas experimentales contextualizadas para la Educación Química.

Palabras-clave: Experimentación. Contextualización. Educación Química. Taller Temático.

Introdução

A educação básica nas escolas brasileiras tem sido investigada e debatida por diversos autores perpassando pelas políticas públicas, desempenho escolar, desigualdades, sistemas de avaliação, etc. (CASTRO, 2009; FERREIRA, 2008; FERRAZ et al., 2017; SILVA; MARCONDES, 2014; POZO; CRESPO, 2009). Alguns estudos (LEAL, 2009; SANTOS; SCHNETZLER, 2014) constataram que ainda prevalece um ensino meramente transmissivo no qual o professor é o centro do processo, e os alunos de forma passiva são expectadores dos conteúdos ministrados. Ademais, há questionamentos dos discentes quanto a utilidade do

ensino que eles recebem das escolas, pois argumentam que são conteúdos distantes de sua realidade e que não tem aplicação para a sua vida (LEAL, 2009; POZO; CRESPO, 2009).

Essa realidade também faz parte do ensino de Química nas escolas brasileiras. Leal (2009, p. 38) destacou que a organização curricular em Química tanto dos cursos de licenciatura quanto na educação básica é baseada em uma estrutura conteudista, “[...] seguindo uma sequência linearizada dos conteúdos”. Isso favorece uma abordagem fragmentada e descontextualizada do conhecimento científico, no qual o ensino é ministrado com excesso de fórmulas e equações, na qual prevalece a memorização dos estudantes e a pouca efetividade da aplicação dos conteúdos no seu contexto (LEAL, 2009; POZO; CRESPO, 2009; SANTOS; SCHNETZLER, 2014).

A Química está diretamente vinculada ao dia a dia das pessoas. Na produção de produtos químicos, fármacos, na extração de petróleo, na confecção de plásticos, tecidos, na produção alimentícia, na inovação tecnológica, no tratamento da água, na redução de impactos ambientais, na própria composição das substâncias e da natureza, entre outros. Santos e Schnetzler (2014) afirmaram que a Química não pode ser ensinada com um fim em si mesma, ou seja, a sua função também pode ser para formar um indivíduo que participará e tomará decisões conscientes para o exercício da cidadania. Diante disso, dentre outros fatores, é preciso um ensino contextualizado com a realidade do estudante. E uma das estratégias didáticas que tem potencial e pode auxiliar a contextualização no ensino de Química, é a experimentação.

Ao refletirmos sobre a articulação da experimentação com a contextualização dos conceitos químicos, entendemos que uma oficina temática consiste em uma estratégia didática com esse potencial de organização de um ensino de Química distante da perspectiva tradicional. E acreditamos que a Química pode contribuir significativamente para a formação de jovens mais críticos, participativos e instruídos tanto nos conteúdos científicos, entendendo a sua importância e utilização para a vida diária, quanto no entendimento dos seus direitos e deveres, possibilitando-os a exercer o seu papel de cidadão nesta sociedade democrática (SANTOS; SCHNETZLER, 2014; SILVA, 2016). Diante disso nos questionamos: Como uma oficina temática contribui para o aprendizado de conceitos químicos?

Como tema da oficina temática, optamos em discutir sobre o Saneamento Básico (SB), algo precário na realidade dos alunos participantes deste estudo. O SB é o conjunto de medidas adotadas pelo serviço público regional, que visa proporcionar uma condição de higiene para os seus habitantes, evitando a contaminação e a proliferação de doenças,

garantindo melhores condições de saúde para as pessoas e a preservação do meio ambiente (CARVALHO; ADOLFO, 2012). Devido a riqueza desse assunto, e de sua potencialidade de trabalhá-lo de uma forma diferenciada vinculada aos conceitos da Química, vislumbramos a possibilidade de elaboração de uma oficina temática, na perspectiva do tratamento de esgoto. Utilizamos a experimentação e a contextualização como uma estratégia pedagógica para auxiliar no aprendizado dos estudantes envolvidos, permitindo que trabalhássemos com um tema que estava diretamente ligado ao seu contexto social.

A oficina temática foi desenvolvida no Grupo de Estudos Preparatórios para o Enem (GEPE) do Programa de Extensão Tecelendo do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Escolhemos realizar a pesquisa no GEPE, porque a metodologia de ensino utilizada por eles, é voltada para a formação da cidadania e em uma educação diferenciada, na qual o estudante é protagonista da sua aprendizagem.

Aspectos Metodológicos

Este estudo teve uma abordagem qualitativa, que é definida como “[...] segundo a qual a compreensão dos conteúdos é mais importante do que sua descrição ou sua explicação” (TOZONI-REIS, 2009, p. 25). Assim, o campo escolhido para realização deste trabalho foi o GEPE do Programa Tecelendo da UFRB.

O programa Tecelendo foi criado em 2008, com o objetivo desenvolver o diálogo entre a educação, por meio de grupos de oficinas de alfabetização oferecidos para a comunidade e o trabalho, utilizando a tecelagem como uma possível fonte para geração de renda. O GEPE é trabalhado em uma perspectiva diferenciada, não são apenas aulas de cursinho, no intuito de adestrar os seus alunos, mas se preocupa com a formação social e cidadã deles, resgatando os saberes populares.

Os estudantes desse grupo lidam com a falta da canalização de esgoto diariamente, pois são moradores da cidade de Amargosa-BA e regiões circunvizinhas. A maioria da população dessas localidades não possui acesso ao Saneamento Básico na perspectiva da coleta e tratamento de esgoto. Esse fato sinaliza a realidade local, o que nos instigou o desenvolvimento desta pesquisa direcionada para esse assunto. Além disso, possibilitou a utilização da experimentação e contextualização dos conteúdos de Química para a

aprendizagem dos estudantes e a sua conscientização sobre a importância do tratamento de esgoto.

Para o levantamento dos dados utilizamos um questionário inicial semiestruturado, registros em áudio e vídeo da oficina temática, as atividades realizadas pelos estudantes durante a intervenção e uma entrevista final coletiva. Todos esses métodos foram embasados na literatura específica (BODGAN; BIKLEN, 1997; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; TOZONI-REIS, 2009).

O questionário inicial consistiu em perguntas objetivas e subjetivas contribuindo para o levantamento tanto das concepções prévias dos alunos a respeito do tema desta investigação quanto para o levantamento do perfil dos participantes da pesquisa. Esses dados iniciais também contribuíram para verificarmos a evolução conceitual dos discentes participantes da oficina temática.

Optamos por uma entrevista ao final da intervenção ao invés de outro questionário escrito, pois ponderamos sobre a resistência dos alunos em escreverem. E, especulamos ainda, que oralmente os discentes teriam mais tranquilidade para expor suas ideias. Fato comprovado durante a análise dos resultados obtidos.

Como opção metodológica, analisamos os dados obtidos por meio da técnica da análise de conteúdo (BARDIN, 2009) e como recorte, utilizamos a técnica de análise categorial. As categorias emergiram do processo analítico, e neste artigo apresentamos os dados referentes à Experimentação e Contextualização no Ensino de Química.

Para garantir o anonimato os estudantes foram codificados, utilizando a letra E seguida do número (E-1, E-2, E-3, ...). Os nomes e códigos dos discentes foram numerados aleatoriamente. Somente os pesquisadores tiveram acesso a identidade dos alunos para elaboração deste estudo⁴.

Perfil da Turma

Ao iniciar a pesquisa haviam 20 alunos presentes na sala, 19 estudantes aceitaram participar da pesquisa. Um aluno não aceitou o convite alegando que não estaria presente nos

⁴ Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRB, com registro CAAE 66399317.6.0000.0056, em respeito às questões éticas de pesquisa com seres humanos e também de acordo com a legislação brasileira sobre esse assunto (BRASIL, 2013, 2016).

próximos dias. Por meio do questionário inicial, analisamos os dados e assim, pudemos traçar o perfil da turma.

O grupo foi formado por 10 mulheres e 9 homens, uma distribuição proporcional. Outra informação obtida foi o local de moradia desses estudantes: seis alunos residem na zona rural (quatro mulheres e dois homens, aproximadamente 32%) e treze na zona urbana (seis mulheres e sete homens, aproximadamente 68%). Percebemos que a maioria da classe era da área urbana.

A partir dos dados do Gráfico 1, constatamos que três estudantes residentes na área urbana (duas mulheres e um homem, aproximadamente 16%) ainda cursavam o Ensino Médio. Entretanto, somente os alunos da zona urbana estavam cursando o Ensino Superior. Também, observamos que todos os alunos da zona rural concluíram o Ensino Médio. Analisando todos os estudantes, independentemente do local onde residem, contabilizamos treze alunos com nível médio completo (aproximadamente 68%), três estudantes com nível médio incompleto, cursando o último ano do Ensino Médio e três discentes ingressaram no nível superior (aproximadamente 16%, respectivamente).

Os aportes metodológicos que utilizamos para a elaboração da Oficina Temática

212

Como pontuamos na introdução, a opção de estratégia didática utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi uma oficina temática. O tema escolhido foi o Saneamento Básico na perspectiva do esgoto, contextualizando o ensino de Química a partir de recursos e estratégias didáticas diferenciadas com o uso de uma proposta experimental. De acordo com Marcondes (2008, p. 68), “[...] as oficinas são temáticas, na perspectiva de tratar de uma dada situação problema que, mesmo tendo um dado foco, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações”. A referida autora, destacou as principais características pedagógicas de uma oficina temática:

- Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
- Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
- Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.
- Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

(MARCONDES, 2008, p. 68 -69).

Segundo a literatura (MARCONDES et al., 2007; MARCONDES, 2008), para o desenvolvimento da oficina temática há a necessidade de seguir algumas etapas, como mostrado, de forma resumida, pela Figura 1.

Figura 1- Etapas para o desenvolvimento da oficina temática.



Fonte: Marcondes (2008, p. 69).

Diante disso, no desenvolvimento desta pesquisa, seguimos essas etapas para elaborar a oficina. Por meio de estudos da bibliografia de referência (BRASIL, 2007a, 2007b; CARVALHO; ADOLFO, 2012; MARCONDES et al., 2007; MARCONDES, 2008; SANTOS; SCHNETZLER, 2014; SILVA; MARCONDES, 2014; SILVA, 2018), direcionamos as discussões da Química de uma forma contextualizada, explorando a experimentação, na busca da aprendizagem dos alunos participantes. É importante destacar que a partir das respostas obtidas no questionário inicial, foi possível reajustarmos o projeto inicial da oficina temática, suprimindo as lacunas conceituais identificadas nas respostas dos estudantes e adequando à realidade vivenciada pelos participantes do GEPE.

Descrição da Oficina Temática: os percursos que utilizamos para articular os assuntos químicos com o Saneamento Básico

Iniciamos a oficina pela visita técnica à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (EMBASA), localizada na travessa São

Cristóvão no bairro Katiara, na cidade de Amargosa, Bahia. A maioria dos estudantes não pôde estar presente no dia da visita, pois muitos alunos trabalhavam no turno diurno, único momento possível para a visita. No intuito de possibilitarmos o acesso de todos às informações disponibilizadas durante a visita técnica, fizemos uma gravação, que foi exibida posteriormente no GEPE.

Durante a visita técnica à ETE, fomos recebidos por um técnico da EMBASA, que explicou com apropriação, todo o processo feito durante o tratamento. Por meio da explicação, ficou evidente que o tratamento do esgoto é realizado sem a etapa química. Além disso, a ETE só trata os resíduos das casas populares da cidade de Amargosa. Essas casas já são projetadas para ter um “beco” ao lado com espaçamento de um metro, contendo duas caixas de armazenamento, uma para gordura, outra para resíduos do banheiro. Esses resíduos passam por uma tubulação e são levados até a estação, que se localiza a alguns metros de distância e em um nível abaixo das casas populares. Os resíduos são transportados por gravidade, devido a diferença de nível entre as casas populares e a ETE. Ao chegar na ETE, os resíduos são tratados⁵.

Após a visita técnica, as atividades da oficina temática prosseguiram no GEPE. Nesse segundo momento indagamos aos estudantes o que eles entenderam sobre Saneamento Básico, depois da discussão passamos um vídeo “As Quatro Vertentes do Saneamento Básico”⁶, a partir dele os alunos puderam ter uma visão do que é saneamento. Definimos o conceito geral e a função que cada órgão, o governo federal, estadual e municipal, têm para oferecer esse serviço, a partir da Lei 11.445 (BRASIL, 2007a). Apresentamos também os conjuntos de serviços, infraestruturas e as instalações operacionais que devem ser disponibilizados para a população. Posteriormente, apresentamos dados do Plano Plurianual Participativo da cidade de Amargosa, para analisarmos o que o município apresentava a respeito do serviço de Saneamento Básico para a cidade. Discutimos sobre os impactos causados pela falta do Saneamento Básico, como a contaminação do solo, do lençol freático, a incidência de insetos, baratas e escorpiões, entre outros. Como atividade sobre a ausência do Saneamento Básico e suas consequências, pedimos para que os estudantes respondessem de forma escrita ou por meio de desenho as seguintes questões: Como a falta de Saneamento

⁵ Para mais detalhes sobre a visita técnica à ETE da EMBASA, sugerimos a consulta do Trabalho de Conclusão de Curso que originou esse artigo (SILVA, 2018), disponível no repositório institucional da UFRB no seguinte endereço eletrônico: <http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/handle/123456789/1370>. Acesso em 10 jun. 2020.

⁶ Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Smqp18IPCU0>. Acesso em 10 jun. 2020.

Básico contamina o solo, o lençol freático e as reservas de água? Como isso interfere em sua vida?

Em outro momento discutimos sobre a ETE convencional e cada processo envolvido durante o tratamento. Para cada processo apresentamos uma imagem e explicamos como funcionava, e também destacamos as vantagens e desvantagens de ter uma estação desse tipo na cidade. Em seguida, exibimos depois da discussão o vídeo e as fotos da visita técnica à ETE de Amargosa para os alunos que não puderam comparecer no dia. Depois iniciamos ao conteúdo separação de misturas, definimos o conceito de sistemas, e buscamos articular esses assuntos químicos com a temática do tratamento do esgoto. Como atividade expomos algumas imagens para os estudantes identificarem qual tipo de sistema aparecia nas imagens, (um copo com leite; um copo com água, óleo e areia, um copo com água e sal). Definimos o conceito de fase e passamos uma outra atividade para eles identificarem o tipo de sistema e a quantidade de fases que um copo com água salgada, gelo, e sal não dissolvido apresentava. Logo após, começamos a explicar o processo de separação de sistemas como exemplo a dissolução fracionada, a filtração, a decantação para sistemas heterogêneos e a destilação simples como exemplo de separação homogênea. Em seguida, dividimos os alunos em cinco grupos e montamos um filtro caseiro com materiais alternativos e expomos o roteiro para a construção. Depois da montagem, filtramos uma amostra de água suja para testar os filtros. Reservamos um dos filtros para ser incluído em uma das etapas da ETE artificial, após a sua construção.

Após a atividade, apresentamos um vídeo de uma ETE sustentável⁷, como uma alternativa de tratamento por meio de plantas. Levamos uma amostra do papiro, planta utilizada no processo desse tipo de tratamento. Antes de assistirem ao vídeo, passamos uma atividade para eles responderem enquanto assistiam. A atividade sobre o tratamento sustentável de Araruama- RJ, continha as seguintes perguntas: Como funciona o tratamento sustentável na estação de Araruama- RJ? Quais os processos que a ETE sustentável tem em comum com a ETE convencional? Quanto tempo esse processo leva para realizar o tratamento de esgoto? Cite as vantagens e desvantagens que você consegue identificar nesse tratamento.

É importante ressaltar que essa proposta de oficina apresentada anteriormente é flexível, podendo se adequar a realidade escolar que ela for utilizada e explorar outros contextos, substituir os vídeos e utilizar outras atividades.

⁷ Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=SJSdi1BIX1o>. Acesso em 10 jun. 2020.

Experimentação e contextualização no Ensino de Química: algumas sinalizações iniciais

Antes de apresentarmos os dados obtidos ponderamos ser prudente apresentar de forma breve as referências teóricas que nos embasaram para a construção desta pesquisa: a experimentação e a contextualização no Ensino de Química. Os referenciais serão apresentados sem a pretensão de esgotar os assuntos, pois são assuntos muito densos e complexos, com discussões aprofundadas. Para a discussão desses referenciais fizemos um recorte do assunto que se articulou com esta pesquisa.

A experimentação se bem utilizada consiste em uma estratégia pedagógica com potencial de auxiliar na construção do conhecimento do aluno. Baseados no texto de Silva, Machado e Tunes (2011, p. 235), entendemos que “[...] a experimentação no ensino de química pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias”. Além de proporcionar um cunho investigativo, a experimentação pode permitir que o aluno pense e reflita sobre o conhecimento que está sendo adquirido.

De acordo com Bachelard (1974), citado por Giordan (1999, p. 46):

[...] Numa dimensão psicológica, a experimentação, quando aberta às possibilidades de erro e acerto, mantém o aluno comprometido com sua aprendizagem, pois ele a reconhece como estratégia para resolução de uma problemática da qual ele toma parte diretamente, formulando-a inclusive.

216

Na maioria das vezes nas práticas em laboratórios, os estudantes são submetidos a seguir um roteiro pronto, determinado pelo docente ou por textos, que mostram o que e como fazer, semelhante a uma receita de bolo, para realizar o experimento. Isso limita a construção do conhecimento do aluno, impedindo-o de exercer um cunho investigativo durante a atividade (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010). Para Silva, Machado e Tunes (2011), é um equívoco professores acharem que a experimentação tem a função de tornar a teoria científica mais concreta para o aluno supondo que assim, o estudante aprenderá o conteúdo com mais facilidade.

Outro equívoco em relação a experimentação para o ensino de Química consiste em empregá-la somente como meio de motivar os alunos. Os referidos autores complementam essa discussão destacando as potencialidades da experimentação.

Além disso, como atividade ela possui uma finalidade em si mesma, a saber, permite, por sua estrutura dinâmica, a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado. Em outras palavras, ela enseja a possibilidade de fragmentação do objeto concreto em partes, o reconhecimento destas e a sua recombinação de um modo novo. É nisso que

reside o seu grande potencial como atividade imaginativa criadora, se bem empregada (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011, p. 240).

É de fundamental importância que o educador articule a prática experimental com situações que fazem parte do contexto vivenciado pelo aluno. Para Guimarães (2009, p. 198), “[...] a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”.

Quando a experimentação é desenvolvida a partir de problematizações, os educandos são estimulados a buscar respostas, esse estímulo faz com que eles construam o conhecimento. Dessa forma, entendermos o potencial em articular os pressupostos teóricos da experimentação com a contextualização. Os autores Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008) também sinalizarem o potencial dessa articulação e se basearam nos três momentos pedagógicos apresentados por Delizoicov (2005), para definir a experimentação problematizadora: a problematização inicial, a organização do conhecimento, e a aplicação do conhecimento.

Existem divergências entre educadores quando se referem ao significado de cotidiano e contextualização, muitas vezes utilizados como sinônimos. Os autores Wartha, Silva e Bejarano (2013), defendem que o termo cotidiano está relacionado a conteúdos ligados ao dia a dia dos alunos, quando o professor pretende apenas exemplificar fatos pontuais ligados a vivência deles, simplesmente para conseguir ilustrar os conteúdos que estão sendo trabalhados. Para os referidos autores, a contextualização é algo mais complexo e afirmaram que “[...] conhecer o contexto significa ter melhores condições de se apropriar de um dado conhecimento e de uma informação” (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013, p. 86).

A contextualização possibilita ao aluno uma aprendizagem mais próxima do seu contexto. Segundo Silva e Marcondes (2014), a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências e as vivências dos alunos. O professor se preocupa com o contexto social que o aluno vive e qual o conteúdo é abordado na perspectiva vivenciada, que por um processo de construção pode ser trabalhado para conscientizar o aluno fazendo com que ele tome as próprias decisões, de forma consciente e fundamentada. Por isso, entendemos que estratégias didáticas que articulem a contextualização e a experimentação tem grande potencial para facilitar a aprendizagem discente. Entretanto, é preciso superar a visão de que a experimentação se restringe apenas a aulas no laboratório.

Para Silva, Machado e Tunes (2011), a falta da utilização da experimentação no ensino de ciências é justificada devido a algumas dificuldades encontradas no ambiente escolar,

como a ausência de laboratório na escola, falta de materiais, reagentes e vidrarias, número pequeno de aulas de Ciências e/ou Química, o trânsito dos alunos principalmente quando há necessidade de divisão de turmas grandes para a realização das práticas, dentre outros fatores. Contudo, apesar dessas dificuldades, acreditamos ser possível trabalhar a experimentação utilizando outros espaços e materiais alternativos.

Consideramos que a experimentação no ensino de química é algo muito maior do que apenas práticas pontuais no laboratório com roteiros pré-definidos. É preciso ampliar o conceito de experimentação e perceber que a utilização de vídeos, filmes, plantação de hortas no espaço escolar, simulações, a utilização de computadores, dentre outras estratégias permitem uma abordagem diferenciada de experimentação (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011; SILVA, 2016).

Diante disso, elaboramos e utilizamos a oficina temática como estratégia didática para o desenvolvimento deste trabalho. Como sinalizamos anteriormente a proposta de oficina foi pensada articulando as discussões químicas (sistemas homogêneos e heterogêneos e alguns processos de separação de misturas) com um tema que faz parte do contexto dos estudantes (Tratamento de Esgoto). Para auxiliar os alunos a compreenderem o conteúdo, apresentamos diversas formas de experimentação: visita técnica, utilização de vídeos, montagem de um filtro caseiro e a construção de uma ETE artificial.

As percepções dos estudantes a respeito das propostas de experimentação utilizadas na oficina temática

As primeiras percepções que identificamos nos participantes deste estudo foi quando perguntamos oralmente aos alunos o que eles entendiam por saneamento básico. No momento não havíamos explicado nada do assunto e nem feito nenhuma intervenção da oficina temática. Optamos em captar as ideias iniciais dos estudantes. Muitos alunos responderam que era tratamento de esgoto, tratamento de água potável. O estudante E-13 mencionou que era o processo em que o esgoto era transformado em gás metano e esse gás era utilizado para o gás de cozinha e a água era tratada para ser utilizada na plantação. Falaram que era tudo o que envolvesse higiene da população, tratamento de água, de esgoto e que impedia a proliferação de doenças. Outros disseram que se referia a serviço de coleta, medidas mínimas que poderiam ser oferecidas, que trazia uma boa qualidade de saúde às pessoas. Os alunos E-

11 e E-12, falaram que não sabiam, mas, que queriam aprender do que se tratava. O estudante E-12 comentou que não sabia o que era saneamento mas falou: “Tomei água da torneira com gosto de Qboa⁸ pura, gosto de cloro muito forte”, a partir disso começou uma discussão na classe de que em um certo tempo na cidade de Amargosa tinha uma alta quantidade de cloro na água e que isso causava muitas coceiras no corpo e um gosto desagradável na água potável.

Após essas discussões preliminares, exibimos o primeiro filme intitulado “As Quatro Vertentes do Saneamento Básico”, um pequeno vídeo que mostrava o seu significado, sua importância, as consequências da não utilização desse serviço, a relevância de uma ETE, dentre outros assuntos. Após a projeção, perguntamos aos estudantes novamente se conseguiam definir de uma forma simples o que era o saneamento básico. Eles conseguiram e ficaram impressionados com a amplitude do assunto, pois além do que eles haviam pontuado tinham outros temas como por exemplo, as fossas e o cuidado de não contaminação dos lençóis freáticos, a coleta de lixo, etc. Também foram apresentadas as legislações nos âmbitos federal, estadual e municipal e uma aula dialogada sobre o assunto.

Percebemos com o posicionamento dos estudantes que eles passaram a ter uma visão mais ampla do tema e começaram a tomar consciência da importância do assunto tanto para a preservação ambiental quanto para os cuidados necessários para a saúde de todos. A turma começou a indagar se na cidade de Amargosa- Ba tinha rede de esgoto, e quais os outros tipos de saneamento eram oferecidos pelo município. Os alunos também conseguiram identificar os tipos de saneamento básico que eram oferecidos na região em que viviam e no seu entorno, ou seja, nas cidades próximas. Também começaram a questionar sobre outros tipos de saneamento que não eram disponibilizados pelos setores públicos e que eram previstos na legislação. Constatamos que essa forma de experimentação contextualizada ajudou os alunos a adquirirem um caráter investigativo, pois eles extrapolaram o entendimento do assunto e refletiram sobre o seu contexto. Além da importância de começarem a tomar consciência da situação, também, a falta de esgotamento sanitário adequado na cidade de Amargosa, com a necessidade de tratamento desses rejeitos, possibilitou o diálogo crítico sobre o seu entorno, com a percepção que a coleta de lixo, as redes pluviais consistiam, igualmente, em formas de Saneamento Básico.

Uma outra proposta com a utilização de vídeo foi desenvolvida concomitantemente com a construção da ETE, utilizando materiais alternativos, que foi discutida posteriormente neste trabalho. Como o processo de decantação é lento e consiste em uma das etapas da ETE,

⁸ Qboa é o nome utilizado como sinônimo de água sanitária, indicando uma marca muito popular da região.

aproveitamos o tempo para exibir outro vídeo que mostrava uma ETE sustentável, na cidade de Araruama no Rio de Janeiro.

Ao responderem a atividade proposta, sobre a referida ETE sustentável, apresentamos os seguintes resultados: Todos os estudantes conseguiram identificar que nessa estação o tratamento funcionava com a utilização de plantas e não pelo uso de produtos químicos. Os alunos perceberam dois processos similares de separação que apareceram tanto na ETE artificial quanto na ETE comum: o gradeamento⁹ e a decantação¹⁰. Ou seja, a classe destacou dois processos de separação de sistemas heterogêneos. A turma também sinalizou que o tempo de tratamento durava em torno de 13 dias. O Quadro 1 sistematiza as respostas dos alunos que participaram da atividade proposta na íntegra, nas quais eles destacaram as vantagens e desvantagens da ETE sustentável.

Quadro 1- Vantagens e Desvantagens de uma ETE sustentável.

Estudante	Vantagens	Desvantagens
E- 3	“As plantas são utilizadas para o artesanato”.	“O tamanho do terreno na região de tratamento”.
E-5	“Não tem mal odor, uso das plantas para adubo e artesanato”.	“O tamanho da estação, porque é muito grande”.
E-6	“O tratamento custa pouco, devido a sua maior parte ocorrer em um processo natural”.	“Um sistema muito arriscado”
E-7	“Economia de energia”.	“O espaço ocupado para o tratamento”.
E-8	“Tratamento custo pouco, ocorre em um processo natural”.	“Espaço ocupado para o tratamento”.
E-12	“Não tem mal cheiro”	“Manutenção em dia”.
E-14	“Ser todo natural, econômico, matéria prima, não tem mal cheiro”.	“Tamanho do terreno, contaminação do sistema”.
E-16	“Economia e aproveitamento de plantas”.	“Vasta área, 70 mil m ² ”.
E-17	“Não tem mal cheiro, processo econômico, usa plantas para o trabalho artesanal”.	“O tamanho do terreno que faz o processo, equivale a sete campos de futebol”.
E-18	“As plantas da lagoa absorvem nutrientes, não gera mal odor, é econômico”.	“Tamanho do terreno, se não funcionar o tratamento pode provocar contaminação no sistema”.
E- 19	“Reciclagem, a produção de artesanato, não tem odor e tudo é natural”.	“Tamanho do terreno para realizar o tratamento”.

Fonte: Atividade Realizada no GEPE.

Podemos observar a partir dos dados do Quadro 1, que a maioria dos participantes da

⁹ Gradeamento consiste na etapa do tratamento de esgoto responsável pela primeira filtragem dos resíduos sólidos maiores, ou seja, resíduos de fácil retenção ou remoção, que são retidos pelas grades com espaçamentos grandes, médios ou pequenos (JORDÃO; PESSÓA, 2011).

¹⁰ Decantação é outro processo consiste no assentamento do material mais denso no fundo do recipiente enquanto o material menos denso fica em suspensão. Um exemplo desse processo é um copo misturado com água e areia, para separá-los é necessário o processo de decantação, a areia vai para o fundo do copo e a água fica em suspensão (BROWN; BURSTEN; BURDGE, 2005).

atividade proposta (E-5, E-12, E-14, E-17, E-18, E-19, aproximadamente 54% das respostas) apontam a não existência do mal odor como a vantagem da ETE sustentável. A desvantagem que ficou mais evidenciada pela classe refere-se ao tamanho do terreno utilizado para implantar essa ETE (E-3, E-5, E-7, E-8, E-14, E-16, E-17, E-18, E-19, aproximadamente 82% de todos os participantes).

Os alunos ficaram admirados em saber que alguns tipos de plantas podem ser utilizadas para fazer esse tipo de tratamento. Além disso, eles perceberam que ao utilizar algumas espécies da flora, a água saía mais limpa do que o tratamento que eles viram na ETE de Amargosa-Ba. Percebemos aqui uma conscientização ambiental, uma tomada de consciência que pode contribuir para sua formação.

Uma das plantas utilizadas no processo de tratamento da ETE sustentável, mostrada no vídeo, é o papiro. Conseguimos uma amostra dessa planta (Figura 2), que não é comum e nem de fácil acesso na região de Amargosa. Isso indicou um limite da proposta de oficina, pois os estudantes não conheciam a referida espécie utilizada na ETE sustentável e a mesma não fazia parte do seu contexto. Apesar disso, a visualização desse vegetal possibilitou aos estudantes uma aproximação com o vídeo exibido, oportunizando o seu manuseio, para entenderem a sua textura e o seu proveito em atividades artesanais. Dessa forma, apesar da limitação sinalizada, buscamos disponibilizar alguns materiais exibidos para aproximar da realidade do aluno, assim como citou os referenciais de contextualização utilizados neste trabalho (GUIMARÃES, 2009; SILVA; MARCONDES, 2014; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

Figura 2- Amostra do Papiro.



Fonte: Silva (2018).

A outra proposta de atividade experimental foi a montagem de filtros caseiros. A classe foi dividida em grupos para iniciar a construção do referido filtro (Figura 3a). Optamos por essa estratégia no intuito de possibilitar que a maioria dos estudantes pudessem desenvolver um dos processos de separação de substâncias, a filtração, que segundo Brown, Bursten e Burdge (2005), consiste em um processo de separação de um sólido com líquido. No final desta etapa vários filtros caseiros foram construídos pela classe (Figura 3b).

Figura 3- Construção dos filtros caseiros.



a) Montagem dos filtros



b) Filtros prontos

Fonte: Silva (2018)

Na etapa da montagem dos filtros (Figura 3 a), os alunos prestaram atenção na ordem das camadas, entendendo que os materiais menores ficavam no início e os maiores por último, pois no processo de filtração os resíduos maiores são retidos nas primeiras camadas. Ou seja, ao adicionar líquido para ser filtrado, as camadas superiores do filtro caseiro, são as primeiras que tem o contato com a substância. Essa atividade foi elaborada com materiais recicláveis (garrafas PETs) e produtos de fácil aquisição (diferentes tipos de areia, brita e carvão).

Elaboramos uma proposta da montagem de uma ETE, com materiais alternativos, objetivando uma proposta de experimentação contextualizada para construção do conhecimento investigativo do aluno (Figura 4).

Figura 4- Construção da ETE artificial.



a) Representa a fase do gradeamento



b) Representa a fase da decantação



c) Representa a filtração



d) Etapas da ETE artificial

Fonte: Silva (2018).

A classe montou de forma coletiva a estação de tratamento de esgoto artificial. No processo dialogavam e discutiam sobre a visita técnica à ETE de Amargosa e também os vídeos projetados sobre o assunto. Evidenciamos que a atividade proposta estimulou o diálogo sobre os conhecimentos envolvidos na construção da proposta. Os estudantes conseguiram construir as três etapas fundamentais do processo de tratamento do esgoto: 1- gradeamento (Figura 4a); 2- decantação (Figura 4b); 3- filtração (Figura 4c). Para simular a questão do tratamento de esgoto por gravidade, como ocorre na ETE de Amargosa, os alunos colocaram cada etapa em um nível diferenciado utilizando a mesa, banco e um pedaço de madeira. A visão geral da ETE construída é demonstrada na Figura 4d, na qual fica evidenciado a diferenciação da altura de cada fase do tratamento do esgoto. É importante

destacar que um filtro construído na proposta anterior fez parte da terceira etapa da estação de tratamento (Figura 4c).

Após a finalização da construção da ETE utilizando materiais alternativos, colocamos água suja na primeira etapa, que por gravidade foi percorrendo as demais fases da estação de tratamento de esgoto. Ao final foi comparado o líquido coletado após a terceira etapa (filtração) com a amostra inicial. A partir dos resultados obtidos por meio do processo de tratamento artificial ficou perceptível a diferença na coloração da água. No início o líquido estava com a tonalidade escura e no final do procedimento ficou mais limpa (Figura 5). Foi sinalizado para a turma que a ETE artificial consistia em apenas processo físicos, ou seja, não ocorria o tratamento químico por meio de reagentes e produtos específicos.

Figura 5- Resultado da água suja tratada na ETE artificial.



Fonte: Silva (2018).

Acreditamos que essas estratégias contribuíram para o conhecimento dos processos de separação envolvidos no sistema de tratamento para o esgoto. Durante a realização das propostas de atividades experimentais, percebemos uma maior interação e diálogo ente os estudantes, debatendo sobre a construção do filtro, as etapas de uma ETE e os resultados obtidos no final do processo. Essas propostas potencializaram aulas mais dinâmicas, interativas e com a construção do conhecimento de forma coletiva, pois partiam do contexto vivenciado pelos alunos.

As concepções dos estudantes a respeito do Saneamento Básico: as contribuições da experimentação contextualizada para a construção do conhecimento químico

Na contextualização, o professor se preocupa com o contexto social que o aluno vive e qual o conteúdo é abordado na perspectiva vivenciada. Para Santos e Schnetzler (2014), a utilização da contextualização é fundamental, pois ajuda o aluno a se comprometer e participar do processo educativo, pois ela vincula o conteúdo que se quer ensinar com o contexto vivenciado pelo discente. Nesta parte iremos discutir os dados obtidos sobre as concepções dos estudantes a respeito do tratamento de esgoto realizado por uma ETE e a incidência das fossas utilizadas como armazenamento de dejetos, na cidade de Amargosa.

Ao iniciar o conteúdo de sistemas homogêneos e heterogêneos e alguns processos de separação de misturas, percebemos que a maioria dos alunos conseguiram definir os sistemas, identificaram também as fases e os componentes do sistema. Os dados revelaram que isso se deve ao fato de termos desenvolvido as propostas experimentais, na qual os conceitos foram construídos e os alunos buscavam os conteúdos debatidos em aula para suprir a demanda da construção da ETE. Além disso, era necessário que os estudantes buscassem explicar o que estava acontecendo na limpeza da água suja ao passar pelas etapas da estação de tratamento de esgoto que foi preparada por eles.

Ao perguntar se o assunto sobre o Saneamento Básico ajudou a compreender mais o conteúdo estudado, a maioria da classe respondeu que a temática ajudou muito, inclusive porque eles conseguiam identificar o conteúdo no contexto vivenciado. Além disso, alguns discentes sinalizaram que naquele momento eles poderiam utilizar os processos de separação no dia a dia. O estudante E-2 resumiu: “É mais fácil compreender e identificar porque antes de estudar o assunto já tínhamos visto alguns dos processos durante a explicação do tratamento do esgoto”.

Ao perguntar oralmente, quais os processos de separação que eles conseguiam identificar em uma ETE, todos os estudantes conseguiram responder corretamente, que a filtração e o gradeamento estavam envolvidas no processo. Complementando o assunto sobre Saneamento Básico, começamos a discutir sobre a situação da cidade de Amargosa e adjacências.

Na região de Amargosa, existe uma grande incidência da utilização de fossas, uma estratégia construída pela população para o descarte dos dejetos, uma vez que o município não recolhe o esgoto de todas as casas. E como destacamos anteriormente a ETE da cidade atende

apenas as casas populares. Apresentando essas informações para os estudantes, perguntamos a eles, porque as fossas predominam na cidade e quais os riscos isso pode trazer para a população. As respostas foram organizadas por meio do Quadro 2.

Quadro 2- Concepções dos estudantes sobre a realidade das fossas na cidade de Amargosa.

Estudante	Concepções
E-2	“Contaminação da água do poço artesiano acontece quando a fossa está muito próxima, o da minha casa fica a 109 metros, é distante. A água que eu consumo não é contaminada ”
E-3	“Acaba provocando doenças na população”
E-5	“Eu acho que o tratamento de esgoto é mais caro e por isso não temos”
E-13	“A consequência é a contaminação do solo ”
E-19	“Porque, eu não sei, mas eu já me perguntei porque o quintal de minha vó é pequeno e já está na terceira fossa, um dia aquele quintal vai afundar, uma já cedeu e minha vó colocou uma porta velha em cima da fossa, dizendo ela que aquilo ali resolvia, e acontece que dava muito bicho e tipo quando alguém dava descarga dava mal cheiro”

Fonte: Entrevista Coletiva.

Durante o diálogo sobre as concepções dos estudantes, em relação a incidência de fossas, na cidade de Amargosa, percebemos que o estudante E-2, rejeita a ideia da possibilidade de estar consumindo água contaminada. Os outros estudantes mencionaram as possíveis consequências causadas pela utilização das fossas: provoca doenças (E-3), contaminação do solo (E-13), comprometimento da estrutura do terreno, mal cheiro e atrai animais (E-19). O aluno E-5, menciona que uma fossa é mais barata que uma ETE, e isso explica a alta incidência de fossas na cidade, devido à falta de recursos da população.

Os estudantes compreenderam que uma ETE é mais importante para sociedade do que as fossas, pois preservam o meio ambiente e a saúde da população. Ao dialogarmos sobre o posicionamento da classe, o aluno E-19 afirmou: “Uma ETE é mais importante, mas também é mais caro, mas o que a gente tem como estratégia é a fossa”. Novamente a questão financeira é retratada como a grande causa da falta de saneamento básico.

Ao perguntar sobre o que eles achavam da possibilidade de reaproveitamento da água do esgoto tratado, o estudante E-1 disse: “Durante a visita técnica a gente viu que o técnico garantiu que a água que saía da ETE poderia ser reaproveitada” e completou o estudante E-10: “Não adianta um lugar só fazer o tratamento de esgoto porque a água tratada vai para um mesmo rio que pode estar contaminado, matando peixes e causando doenças como vermes na população”. Nessa fala, o discente revela uma tomada de consciência, que é um processo importante para sua formação, pois ele conseguiu ter uma percepção crítica do seu contexto a partir dos conceitos científicos e da discussão sobre a importância do Saneamento Básico para

a saúde da população. A partir disso, destacamos que a oficina temática tem potencial para o aprendizado de conceitos químicos articulados com o contexto do aluno, que passa a refletir criticamente sobre a necessidade de ações efetivas para a solução de problemas sociais, que afetam o convívio e o bem-estar de todos da comunidade.

Considerações Finais

Percebemos que a Química, que está inserida em diversos lugares, possibilitou a utilização da experimentação e contextualização. Para ensinar o assunto sobre sistemas homogêneos e heterogêneos e alguns processos de separação de sistemas, foi possível inserir esses conteúdos em um contexto social que estava diretamente ligado a esses alunos, respeitando a sua regionalidade, referente a falta do tratamento de esgoto adequada.

Os estudantes compreenderam o conteúdo de uma forma descomplicada, pois para eles a Química vista de uma forma contextualizada é mais proveitosa e tem mais sentido, pois eles puderam perceber a sua inserção, no dia a dia.

Como limites, percebemos, na avaliação dos estudantes participantes, que o tempo da intervenção não foi suficiente para o aprendizado mais significativo. Constatamos também, que a nossa oficina teve uma metodologia pontual, e essa estratégia didática pontual não é suficiente para consolidar conceitos químicos em uma perspectiva contextualizada.

Com esta pesquisa foi possível, potencializar o início de uma formação crítica com os estudantes, no contexto social em que eles vivem. Portanto, consideramos de extrema importância desenvolver mais projetos de pesquisa para desenvolver o ensino de Química mais contextualizado, explorando uma diversidade de recursos didáticos, como por exemplo, a experimentação direcionada para estratégias capazes de proporcionar uma formação robusta e que faça sentido para o estudante.

Além disso, também é fundamental que haja uma articulação da Química com as questões sociais, culturais e ambientais dos alunos, aproximando essa Ciência da vivência deles, promovendo diálogos e discussões tanto na Universidade quanto na comunidade. É necessário estimular os professores e licenciandos de Química, no desenvolvimento de novas metodologias para melhorar a qualidade do ensino, objetivando a construção do conhecimento e fortalecendo a formação de estudantes mais críticos, capazes de tomar decisões mais conscientes para o bem-estar de todos. Nesse sentido, entendemos a contribuição deste

trabalho para a promoção de diálogos sobre a possibilidade de diversificar a mediação didática do professor na sala de aula e como potencialidade de dialogar na elaboração e propostas experimentais contextualizadas para a Educação Química.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1997.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **DOU**, Brasília, DF, 08 de jan. 2007, Seção 1, p. 3-8. 2007a. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/01/2007&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=64>. Acesso em 4 ago. 2020.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Retificação). **DOU**, Brasília, DF, 11 de jan. 2007, Atos do Poder Legislativo, Seção 1, p. 1. 2007b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=11/01/2007>. Acesso em 4 ago. 2020.

_____. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **DOU**: Seção 1, Brasília, DF, n. 112, p. 59-62, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=59&data=13/06/2013>. Acesso em 20 jul. 2020.

_____. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **DOU**: Seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=44&data=24/05/2016>. Acesso em 20 jul. 2020.

BROWN, T L.; H. E.; BURSTEN, B. E; BURDGE, J. R. **Química: A Ciência Central**, 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CARVALHO, S. A.; ADOLFO, L. G. S. O direito fundamental ao saneamento básico como garantia do mínimo existencial social e ambiental. **Revista Brasileira de Direito, IMED**, v. 8, n. 2, p. 6-37, jul-dez 2012. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/286>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CASTRO, J. A. Evolução e desigualdade na educação brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 108, p. 673-697, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v30n108/a0330108.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2020.

FERRAZ, R. C. S. N. et al. Saberes e experiência: formação de professores da rede pública em atividades extensionistas. **Revista Conexão UEPG**, v. 13, n. 3, p. 390-401, 2017.

Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6856643>. Acesso em: 10 nov. 2020.

FERREIRA, L. G. Duas visões psicopedagógicas sobre o fracasso escolar. **Revista Psicopedagogia**, v. 25, n. 77, p. 139-145, 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v25n77/v25n77a06.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2020.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em: 15 mai. 2020.

FRANCISCO JR., W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematicadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, n.30, p.34-41, nov. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2020.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2020.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 8 abr. 2020.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 6. ed. São Paulo: ABES, 2011.

LEAL, M. C. **Didática da Química**: fundamentos e práticas para o Ensino Médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R. et al. **Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 68-69, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20391>. Acesso em: 18 mar. 2020.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

SILVA, M. A. A. **Ciência, tecnologia e sociedade, experimentação e formação inicial de professores de química:** explorando possibilidades. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2016.

SILVA, R. S. **A Química na Formação da Cidadania:** uma abordagem qualitativa sobre Saneamento Básico. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, 2018.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Contextualização no Ensino de Ciências: significados e epistemologias. In: SANTANA, E. M.; SILVA, E. L. (Org.) **Tópicos em Ensino de Química.** São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2014. p. 15- 36.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.) **Ensino de Química em Foco.** Ijuí: Unijuí, 2011. p. 231-261.

TOZONI-REIS, M.F.C. **Metodologia da Pesquisa.** 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

WARTHA, E. J; SILVA, E. L; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v.35, n.2, p. 84-91, mai. 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 17 mai. 2020.

Recebido em: 09 de agosto de 2020.

Aprovado em: 02 de outubro de 2020.