



QUÍMICA NA ODONTOLOGIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE pH E SOLUÇÕES PARA O ENSINO MÉDIO

Gabriela Fagundes Correia^{1*}(PG), Maurícius Selvero Pazinato¹ (PQ).

gabi.1012@yahoo.com.br

1–Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves, 9500. CEP 91501-970. Porto Alegre, RS.

Palavras-Chave: química na odontologia, ensino de química, oficina temática.

Área Temática: Estudos CTS – CTSA

RESUMO: Havendo várias críticas ao ensino meramente expositivo da Química, pesquisas vêm propondo diferentes modelos e metodologias de ensino, que a apresentam dentro de um contexto que aproxime ciência, aluno e sociedade. Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo elaborar, aplicar e avaliar uma oficina temática sobre odontologia, abordando conteúdos de pH e soluções para o 2º ano do ensino médio, ao longo de 9h/aula. A oficina temática buscou contextualizar os conceitos químicos pH, soluções e cálculos de concentração, por meio de relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os dados foram coletados por intermédio de questionários, relatório de atividade prática e o diário de bordo da pesquisa, seguindo os fundamentos da pesquisa qualitativa, e indicam que a metodologia aplicada e a temática escolhida auxiliaram na compreensão dos conceitos científicos e no interesse dos estudantes.

INTRODUÇÃO

A Química desenvolvida no ensino médio, em muitas escolas, ainda segue sendo uma disciplina direcionada ao trabalho de conceitos abstratos, que prioriza aspectos de memorização, tornando-se distante da realidade e do social dos alunos. Uma alternativa viável e que tem sido recomendada por pesquisadores é o emprego das oficinas temáticas (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014; MARCONDES, 2008; MARCONDES et al., 2007).

As oficinas temáticas possuem como um dos seus pilares a contextualização do conhecimento, com vistas a sua aplicação no cotidiano dos estudantes. Desta forma, para que os conteúdos sejam desenvolvidos a partir de situações do dia a dia, é necessária uma abordagem temática. Neste contexto, a utilização da temática “Odontologia” como norteadora do Ensino de Química possui grande potencial, pois envolve uma gama de conceitos estudados no ensino médio. A escolha desta temática surgiu do interesse de buscar temas pouco explorados e muitas vezes de relação não tão óbvia com a Química. Além disso, a “Odontologia” aborda assuntos importantes referentes à saúde, ao acesso a profissionais especializados, tratamento e prevenção. Esses aspectos devem ser considerados quando se propõe um ensino que não priorize apenas o conhecimento conceitual, visto que extrapolam para conhecimentos atitudinais, tão essenciais para a formação cidadã.

Apoio



Storgatto (2016) explorou essa temática em sua dissertação de mestrado, intitulada “A ‘química na odontologia’: contribuições para o ensino”. Nela, são abordados aspectos históricos, a Química presente em tratamentos e processos radiográficos, além de abordar a relação da disciplina com doenças bucais, como: cárie e erosão dental. Também, Trevisan (2012) abordou tópicos de Química relacionados com a temática “saúde bucal” com estudantes da 2ª série do ensino médio.

Uma estratégia de aplicação das oficinas temáticas para o Ensino de Química se dá através dos três momentos pedagógicos (MP), propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Os três MP propõem uma sequência didática que visa construir o conhecimento, colocando o aluno como protagonista desta construção, sendo eles: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Desta forma, considera-se que pensar em oficinas temáticas e na abordagem temática para o Ensino de Química, não se reduz apenas em demonstrar aplicações do conteúdo, como uma mera exemplificação. É necessário que o aluno perceba que o conteúdo visto em aula faz parte do tema que está sendo discutido e faz sentido para si, estando intrinsecamente relacionado com seu contexto.

Mantendo a busca pela contextualização da Química, o movimento CTS defende que o temasugerido pelo professor deve ser a partir do interesse dos alunos e suas necessidades de aprendizagens em relação à ciência, tecnologia e suas aplicações (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; GIFFONI; BARROSO; SAMPAIO, 2020). Para Santos (1992), a abordagem de temas CTS objetiva promover a educação científica tecnológica dos alunos, desenvolvendo habilidades, construindo saberes e adquirindo valores para atuarem como cidadãos responsáveis.

Procurando uma alternativa para o processo de ensino aprendizagem dos conceitos químicos que envolvam os conteúdos de pH, soluções e seus cálculos de concentração, a oficina temática “Química na Odontologia” busca trazer uma temática do cotidiano dos alunos para a discussão das aulas de Química. Considerando que a temática é conhecida pelos estudantes, isso pode estimulá-los a pensar e desenvolver seu lado crítico a respeito da importância da Ciência na sociedade. A oficina buscou informar os alunos sobre a prevenção de doenças bucais e a importância social de campanhas governamentais sobre higiene e saúde bucal. Com isso, a oficina temática, permeia dentro da perspectiva CTS, uma vez que possibilita a discussão para além do conteúdo.

Com isso, a presente pesquisa buscou elaborar, aplicar e avaliar uma oficina temática sobre odontologia, abordando conteúdos de pH e soluções para o 2º ano do ensino médio. Conforme orienta a literatura (MARCONDES, 2008), a oficina temática aqui desenvolvida está estruturada nos três momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), que se estruturam em três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Apoio



METODOLOGIA

Este trabalho possui caráter qualitativo, visto que foi desenvolvida no ambiente natural dos sujeitos (escola), os dados e as informações levantadas foram predominantemente descritivos e durante o processo de avaliação dos dados preocupou-se mais com o processo do que com o produto, seguindo um processo indutivo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A oficina temática “Química na Odontologia” foi desenvolvida de formapresencial com, em média, 55 estudantes regularmente matriculados no ensino médionoturno de uma escola da rede estadual localizada no centro da cidade de NovoHamburgo, RS. Os participantes da pesquisa, foram alunos de três turmas do 2º ano(211, 212 e 213) durante o ano de 2022.

A partir do conhecimento das aplicações químicas na área da odontologia, a presente pesquisa trabalhou a reação de desmineralização, a qual explica a influência do pH na saúde bucal e a sua relação no surgimento da cárie e erosão dental, bem como seus meios de tratamento e prevenção. Além disso, o conceito de soluções e cálculos de concentração foram abordados a partir das soluções reveladoras e fixadoras utilizadas na revelação de imagens dentárias obtidas por radiografias.

A oficina temática aliada à Odontologia foi elaborada com enfoque na abordagem CTS para desenvolver os conteúdos de Química já descritos. Além disso, foram abordados aspectos históricos, tecnológicos e sociais da temática. O Quadro 1 apresenta de forma sintetizada os três momentos pedagógicos que compuseram a oficina temática “A Química da Odontologia”.

Quadro 1: Organização da oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos

Aula	Atividadesdesenvolvidas	Horas/Aula
1	<ul style="list-style-type: none"> 1º momento pedagógico: Sondagem inicial sobre a percepção dos alunos em relação a Química da odontologia. Discussão em grande grupo sobre como a Química pode estar presente em um consultório odontológico. 2º momento pedagógico: Apresentação da reação de desmineralização, sua relação com a cárie, pH e alimentação e sua prevenção. 	1



2	Conforme solicitado pelos alunos, abordou-se a influência do cigarro na saúde bucal. A relação da reação de desmineralização com a erosão dental e sua prevenção. História da pasta de dente. Atividade experimental – determinação de pH. Relatório sobre a prática.	2
3	Apresentação de soluções reveladoras e fixadoras. Conceito de soluções e cálculos de concentração.	4
4	<ul style="list-style-type: none"> • 3º momento pedagógico Entrega de atividade com os conteúdos abordados, utilizando a temática “alimentos” como ferramenta para a aplicação de conhecimentos.	2

A problematização inicial (1º momento pedagógico) iniciou-se com a aplicação de um questionário, a fim de detectar a percepção dos alunos em relação a Química e a odontologia. Nesta mesma aula, incentivou-se uma discussão em grande grupo, a fim de estimular a participação e colaboração da turma. Esta parte da aula teve por objetivo fazer com que os estudantes percebessem que, apesar de conhecerem alguns aspectos sobre o tema, uma vez que faz parte da vida de todos, eles precisariam estudar mais para se posicionarem melhor e discutirem sobre as questões levantadas.

Na sequência, iniciou-se a organização do conhecimento (2º momento pedagógico), que a partir das contribuições dos alunos pôde-se abordar a reação de desmineralização e sua relação com a cárie. Ao longo das explicações, os estudantes foram instigados a responderem as seguintes perguntas: “como vocês acham que podemos prevenir a cárie?”; “como identificamos uma cárie?”; “o que o dentista usa quando faz a limpeza?”. A partir de algumas respostas deles, como “flúor”; “pasta de dente”; “solução com cloro”, foi possível abordar o conceito de pH, sua relação com a cárie, formas de prevenção e como esta atua quimicamente nos dentes.

Na aula seguinte, ainda no segundo momento pedagógico, retomaram-se alguns conceitos de pH, ampliando a problemática para erosão dental e avaliando rótulos de pasta de dente, a fim de observar a presença de: i) abrasivos, responsável pela limpeza dos dentes, e ii) flúor, agente responsável pela prevenção das doenças bucais tratadas em aula. Aproveitou-se esse momento para trazer a história da pasta de dente e reforçar a importância da ciência e a geração de tecnologia, já que através dela chegou-se nos dentífricos utilizados atualmente. Nesta mesma aula, com enfoque CTS, discutiu-se os malefícios e consequências do uso do cigarro tradicional e eletrônico pelos jovens na saúde bucal. Este foi um assunto proposto



pelos estudantes e que houve uma boa participação, com comentários e perguntas, demonstrando o quanto eles estavam envolvidos.

Na sequência, os alunos foram convidados a irem ao laboratório de Química para participarem de um experimento de determinação do pH de quatro amostras, sendo elas: suco de limão puro, suco de laranja puro, água com gás e água sem gás. O objetivo foi relacionar o conceito de pH com as problemáticas estudadas até o momento: cárie e erosão dental. Organizados em quatro grupos por turma, os estudantes realizaram as medidas de pH com auxílio da fita de pH. Ao final da atividade, eles responderam a um questionário com quatro perguntas que relacionavam os valores de pH encontrados com a saúde bucal. Foi explorada ainda a influência do gás carbônico (CO_2) na acidez da água e correlacionado com questões ambientais, uma vez que a demasiada emissão de CO_2 afeta o pH dos oceanos, rios e, conseqüentemente, da sua vida marinha.

Dando continuidade à organização do conhecimento, na terceira aula, os estudantes foram questionados sobre a revelação de imagens de raios-x e não conseguiram supor de que forma a Química poderia estar presente neste processo. Assim, foi levado para a sala de aula duas soluções utilizadas durante o processo de revelação de imagem: a solução reveladora e a solução fixadora. A partir disso, explorou-se a composição, a função dos principais compostos na revelação da imagem e por fim apresentaram-se os cálculos de concentração e diluição a partir destas soluções. Os cálculos foram desenvolvidos de duas formas, a partir do recurso matemático regra de três e a partir das equações químicas, dando a eles a possibilidade de identificar qual resolução fazia mais sentido para si.

Por fim, a aplicação do conhecimento (3º momento pedagógico) se deu através da entrega de uma atividade com perguntas que reforçavam os conceitos e cálculos abordados durante a oficina temática. Conforme é orientado por Delizoicov, Angotti e Pernambucano (2009), essa etapa ocorreu utilizando uma outra temática para a aplicação dos conhecimentos e que tivesse proximidade do tema. Assim, a partir da análise de rótulos de alimentos e pela influência que a alimentação tem sobre a saúde bucal, os alunos foram instigados a realizar cálculos de concentração e a interpretar valores de pH, permitindo que transpusessem o conhecimento adquirido na oficina temática “A Química da Odontologia” em outro contexto.

A coleta de dados ocorreu por meio de observações e anotações no diário de campo da autora principal do trabalho. Além disso, um questionário, no intuito de identificar o que eles mais gostaram ao longo da oficina temática e se fez sentido para eles aprenderem Química a partir desta metodologia, e um relatório da atividade experimental compuseram os instrumentos de coleta de dados deste trabalho. A técnica Análise de Conteúdo foi empregada para avaliação dos dados descritivos, a qual é caracterizada por definir as categorias que fornecem uma representação analítica dos dados brutos (BARDIN, 1979). Para os dados não dissertativos, ou seja, para aqueles em que era necessário escolher uma das opções

fornecidas a eles, a análise foi feita baseada no percentual de alunos em cada escolha realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da atividade prática de determinação do pH, os alunos foram estimulados a responder algumas perguntas dissertativas, a fim de estimular o raciocínio dos alunos. Inicialmente, perguntou-se qual das bebidas eles esperavam que tivesse um valor menor de pH e a maioria respondeu o suco de limão (52%), seguido pela água (31%). Quando questionados oralmente, porque dessa escolha, conforme anotações no diário de campo, eles relacionaram a acidez com o sabor azedo. Dessa forma, segundo eles, pelo suco de limão ser mais azedo, deveria ser mais ácido. No entanto, foi necessário reforçar que a bebida mais ácida deveria apresentar um menor valor de pH em função da relação inversa estabelecida pela escala logarítmica da equação $\text{pH} = \log [\text{H}_3\text{O}^+]$. Neste momento, foi possível perceber a confusão na interpretação do valor de pH e a sua relação com a concentração de íons nas amostras. Observou-se, através dos dados coletados, que alguns alunos mesmo encontrando um menor valor de pH para determinada bebida, não a relacionaram como a amostra mais ácida, ou seja, aquela que apresenta a maior concentração de íons H_3O^+ . Isso foi observado para as amostras de maior valor de pH, conforme é possível avaliar confrontando os dados da Figura 1. Ainda assim, a maior parte dos alunos interpretou de forma correta o valor medido.

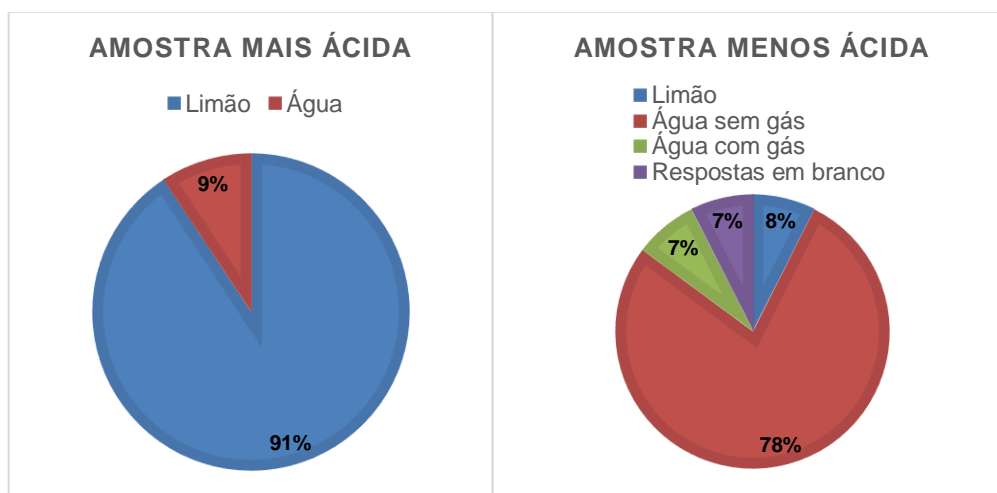


Figura 1: Compilado dos gráficos da interpretação dos alunos em relação aos valores de pH determinados na prática.

Solicitou-se aos estudantes que apresentassem justificativas para o menor valor de pH. A partir das respostas, foram codificados os seguintes termos: “acidez”; “concentração de hidrogênio/ H^+ ”; “escala” e “maior acidez”. Este último termo se

diferencia do primeiro termo, uma vez que quando utilizado o termo “maior” é em comparação com outra solução.

Esses termos deram sentido às frases e foram categorizados para a análise em: “termos utilizados de forma correta” e “termos utilizados incorretamente”, a fim de entender se estavam empregados de forma coerente. Além disso, uma terceira categoria emergiu para os estudantes que não responderam.

Aproximadamente metade dos alunos participantes (48%) utilizou o termo “maior acidez” para explicar o que significa um menor valor de pH, seguido pelos termos “ácido/acidez” (20%) e “concentração de H⁺” (9%). Alguns alunos não responderam à pergunta, sendo representados na Figura 2 pelas respostas “branco”.

As respostas apresentadas pelos alunos, demonstram que, na sua maioria, houve uma compreensão de que um menor valor de pH corresponde a soluções ácidas. No entanto, poucos (9%) conseguiram relacionar a acidez com a presença do íon hidrônio em grandes quantidades. Ainda, 4% deles, apesar de terem relacionado o valor de pH com a concentração de H₃O⁺, não a fizeram corretamente, sendo estes parte dos classificados na categoria “termos utilizados incorretamente”. Por fim, alguns alunos ainda lembraram da escala de pH trabalhada na aula anterior à aula prática, a qual é fundamental para explicar o funcionamento da interpretação da fita universal utilizada durante as medições. Desta forma, 84% dos estudantes empregaram os termos corretamente e os 16% restantes, considerando aqueles que deixaram a pergunta em branco, apesar de utilizarem termos relacionados com a prática, não empregaram os termos corretamente.

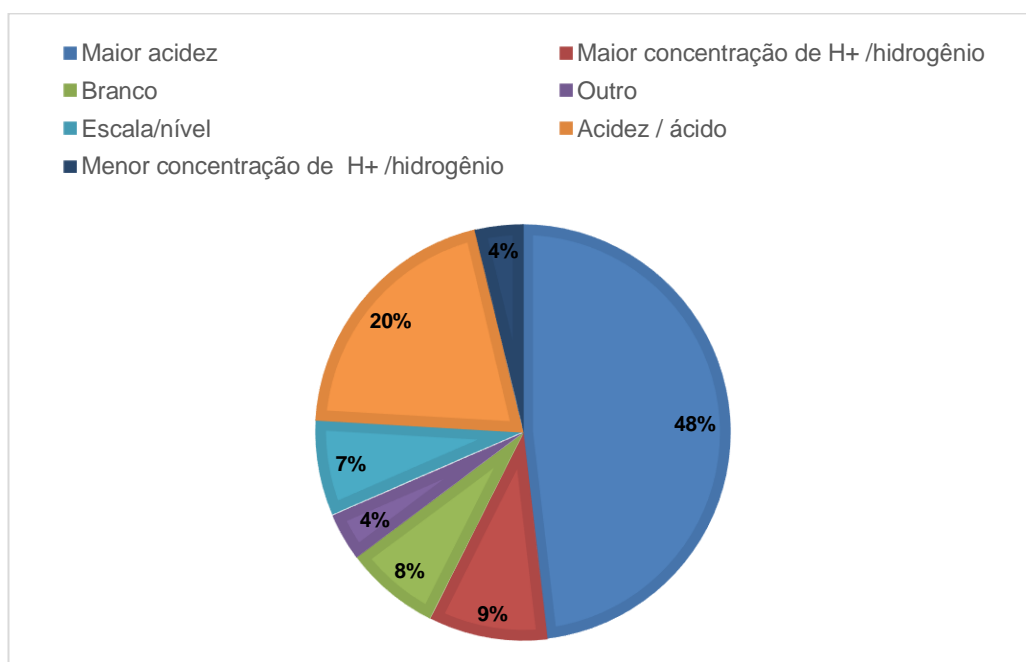


Figura 2: Termos utilizados pelos estudantes quando questionados o que significa um menor valor de pH.

Por fim, foi questionado a eles qual a relação da prática com a oficina temática “Química na Odontologia” e os termos mais utilizados para responder essa pergunta foram: “esmalte do dente”, seguido por “cárie” e “bactérias”. Os termos foram categorizados em quais havia relação com o que já tinha sido discutido em aula e não relacionados. A partir da análise dos dados, observa-se que com exceção das respostas em branco, todos utilizaram termos trabalhados em aula, descartando a possibilidade de um “chute”. Com isso, observou-se que a maior parte dos alunos (61%) compreendeu que alimentos ácidos prejudicam o esmalte do dente e favorecem a ação da cárie, conforme Figura 3.

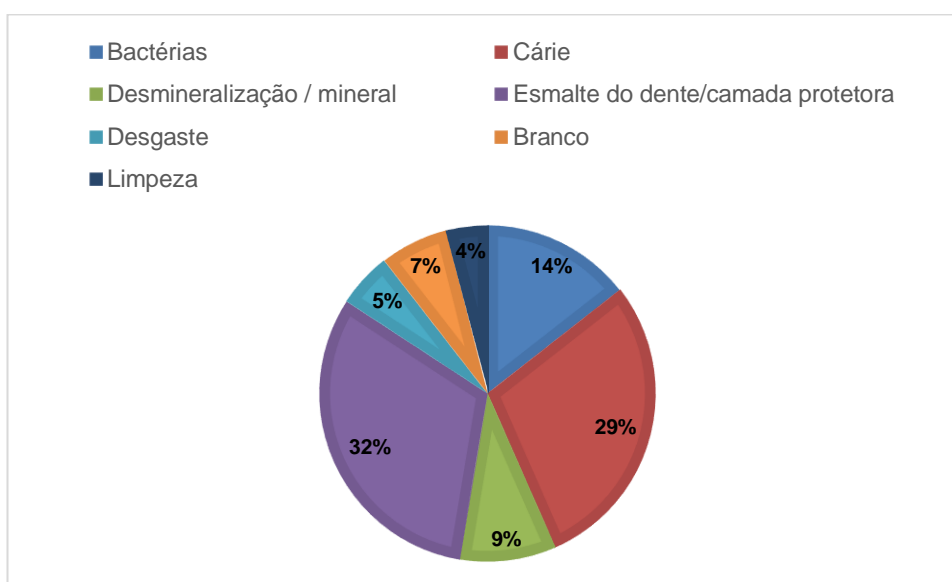


Figura 3: Termos utilizados pelos estudantes quando questionados sobre a relação da prática com a temática Odontologia.

Ao final da oficina temática, no terceiro momento pedagógico, os alunos precisaram responder cinco perguntas que envolviam cálculos de concentração e interpretação de valores de pH em alimentos. Ao longo do desenvolvimento da aplicação, alguns alunos solicitaram ajuda para identificar qual equação aplicar, bem como transformar algumas unidades de medidas e relembrar a relação entre valor de pH e acidez.

Esta, foi satisfatória uma vez que os estudantes, que completaram a atividade, tiveram um alto índice de acertos e durante a sua execução houve momentos de trocas e esclarecimentos, reforçando os principais conceitos trabalhados em aula. A atividade final, tem como objetivo, não apenas verificar a aprendizagem dos alunos, mas também fazê-los refletir em como os mesmos conteúdos químicos permeiam em temáticas diferentes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).



CONCLUSÃO

Através da oficina temática “Química na Odontologia”, abordando conteúdos químicos em um contexto de escola pública de ensino médio noturno, buscou-se contextualizar a disciplina com fatos cotidianos, aproximando os alunos da ciência e de questões tecnológicas e sociais, ampliando a reflexão para além da sala de aula.

A partir da análise dos resultados obtidos, observa-se que a elaboração da oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos associados a outras metodologias e em uma abordagem CTS, contribuiu para o processo de ensino aprendizagem dos estudantes. Na busca pela contextualização de conceitos químicos e na sua compreensão, todas as estratégias aplicadas ao longo do desenvolvimento da oficina visaram construir não apenas o conhecimento químico dos estudantes, mas também alertar para a importância de cuidados e prevenção da saúde bucal, reforçando a relação entre ciência e sociedade.

O contexto em que a oficina temática foi aplicada, merece destaque. Observamos que o ensino público noturno enfrenta uma realidade de alunos jovens que dividem sua carga horária diária entre a sala de aula e o mercado de trabalho. Isso fez com que tivéssemos uma rotatividade expressiva de estudantes nas aulas, trazendo um desafio não apenas para a pesquisa, mas também para o professor, uma vez que constantemente há novos alunos ingressando de outras escolas ou turmas e com isso nem todos encontram-se no mesmo ritmo ou até no mesmo conteúdo.

Durante a oficina os alunos foram participativos e, inclusive, sugeriram a abordagem dos efeitos do cigarro na saúde bucal. A discussão desse assunto teve destaque quando os estudantes foram questionados sobre o que mais gostaram na oficina temática, o que reforça a importância em considerar os seus interesses e da necessidade em adaptar as atividades e as aulas à realidade deles.

Os alunos se expressaram de forma positiva sobre a oficina temática. Os dados que obtivemos reforçaram alguns resultados já relatado pela literatura da área, como o interesse em atividades práticas, especialmente, as experimentais, aulas interativas e o ensino através de temáticas.

REFERÊNCIAS

- AULER, D., DALMOLIN, A. M. T., FENALTI, V. S. **Abordagem temática:** natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 2(1), 67-84, 2009
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Martins Fontes, 1979.

Apoio





BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. T. S. **Temáticas para o Ensino de Química**: contribuições com atividades experimentais. Santa Maria: Crv, 2019. p.18

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. **O Ensino de Química através de temáticas**: contribuições do LAEQUI para a área. *Ciência e Natura*, v. 36, n. II, p. 819-826, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; F. L. SOUZA. **Oficinas temáticas no Ensino Público**: formação continuada de professores. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. **Oficina temática composição química dos alimentos**: uma possibilidade para o ensino de química. *Química Nova na escola*, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

ROEHRIG, S. A. G., ASSIS, K. K., & CZELUSNIAKI, S. M. **A Abordagem CTS no Ensino de Ciências**: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná. IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade. Curitiba, 1-10, 2011.

SANTOS, W. L. P. **Ensino de Química para Formar o Cidadão**: Principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. 233p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 1992.

STORGATTO, G. A. **A química na odontologia: contribuições para o ensino**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

TREVISAN, M. C. **Saúde bucal como temática para um ensino de química contextualizado**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Curso de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.