

Ações de ensino no âmbito da extensão universitária

Guilherme Brahm dos Santos¹ (PG)*, Júlia Collares dos Santos² (IC), Alessandro Cury Soares³ (PQ), Fábio André Sangiogo (PQ)³, Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos³ (PQ)

* guilhermebrahm@hotmail.com

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – CCQFA, Programa de Pós-Graduação em Química.

² Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – CCQFA, Curso de Bacharelado em Química Forense.

³ Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – CCQFA.

Palavras-Chave: Química, TIC, Divulgação Científica.

Área Temática: Temas contemporâneos

RESUMO: Este texto objetiva registrar percepções de graduandos e analisar a constituição de conhecimentos do público participante de experimentos envolvendo densidade de líquidos e potencial hidrogeniônico (pH), apresentados em dois eventos com públicos diversos, Fenadoce e Mundo UFPel, em Pelotas-RS. As ações ocorreram no âmbito do Programa Química em Ação, registrado na UFPel. Conceitos de Química sobre “Torre de Líquidos” e “Indicadores de pH” foram explorados com os visitantes, de maneira dialogada e relacionada ao cotidiano, usando material didático impresso e experimentos. As respostas aos questionários foram analisadas baseadas em métodos quantitativos e qualitativos. Os resultados obtidos pela mediação de experiências refletiram a variedade de público em cada evento, bem como os pontos positivos da ação proposta ao público alvo e ao grupo de trabalho, em apoio à necessidade de divulgação científica acessível e envolvente em espaços não formais de ensino.

INTRODUÇÃO

A Química é uma área reconhecida por mobilizar vários elementos conceituais e de ideias abstratas, necessitando de explicações que articulam o nível visível a um domínio invisível e submicroscópico (TABER, 2019). Segundo Tápia (1999) “o aluno está motivado ou desmotivado em função do significado que tem para ele o trabalho escolar, ou seja, o seu interesse irá variar de acordo com as condições que esse ambiente oferece”. Desse modo, a motivação para estudar e aprender Química, está associada ao conhecimento prévio do aluno, aliado a uma nova informação que será apresentada pelo professor, com a intenção de mediar a interligação e a produção de novos conhecimentos.

Com base nisso, o projeto de ensino QuiCo – Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Química do Cotidiano, juntamente com os projetos de extensão Transfere – Mediação de Conhecimentos Químicos entre Universidade e Comunidades e TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação na Química,

integrantes do Programa Química em Ação, têm atuado no âmbito da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), na busca de promover a disseminação da culturacientífica, a partir de atividades de ensino e de divulgação voltadas ao campo da educação em Química, oferecendo às comunidades a oportunidade de interação entre a Química e o cotidiano, a exemplo de oficinas realizadas em escolas e do uso de tecnologias digitais, como as redes sociais, para promover ciência (SANTOS *et al.*, 2021a; 2021b; 2022). Nas ações voltadas às tecnologias digitais, o foco são as comunidades que usufruem das redes sociais, como fonte de informação, incluindo comunidades escolares e acadêmicas. Em todas as modalidades de ações, as trocas e compartilhamentos entre as comunidades diversas proporcionam a construção de saberes, no âmbito da extensão universitária (RODRIGUES *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2020).

O grupo de trabalho atuante nos projetos de ensino e extensão é composto por sete graduandos (bolsistas e voluntários) dos cursos de Química, sendo dois do curso de Q. Licenciatura, quatro do curso de Q. Forense e um do curso de Q. de Alimentos, bem como professores universitários (orientadores). Os integrantes atuam como agentes ativos na proposição de ideias, ações, produção de materiais didáticos teóricos e experimentais, distribuição e execução de tarefas, discussão e avaliação dos resultados e definição de perspectivas e aprimoramentos futuros, a partir de ações realizadas. O intuito dos projetos, que constituem o Programa Química em Ação, é oferecer à população a possibilidade de construção de saberes de Química voltados ao cotidiano em espaços formais e não formais de ensino. Como exemplo de espaços não formais de interação virtual, o grupo faz uso das redes sociais, *Instagram* e *Facebook*, com a produção e divulgação de materiais didáticos e postagens articuladas entre Química e cotidiano. Os posts para as redes sociais são coloridos e atrativos aos consumidores destas mídias. Já a interação presencial ocorre por meio de oficinas em espaços não formais e formais de ensino, tais como eventos, feiras e escolas (SANTOS *et al.*, 2023). Em cada ação presencial, dependendo do público-alvo, podem ser empregadas metodologias de ensino diversas, tais como: experimentação; metodologias ativas; teoria da informação e comunicação; ciência, tecnologia e sociedade (CTS); entre outras.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em observar as percepções registradas da equipe de graduandos em relação à constituição de seus próprios conhecimentos com base na participação em dois eventos caracterizados como espaços não formais de ensino, a Feira Nacional do Doce (Fenadoce) e o Mundo UFPEL, ocorridos no ano de 2023, na cidade de Pelotas-RS, onde dois experimentos sobre densidade de líquidos e potencial hidrogeniônico (pH), foram propostos ao público participante. Além disso, a análise qualitativa e quantitativa das respostas do público aos questionários respondidos após a ação também foi objetivada.

MEIOS DE PROPOSIÇÃO E EXECUÇÃO DAS AÇÕES

Os conteúdos de densidade de líquidos e potencial hidrogeniônico (pH) (Figura 1) foram apresentados ao público por meio de dois experimentos intitulados “Torre de líquidos” e “Indicadores de pH”, respectivamente. O experimento de densidade abordou conceitos de densidade de solventes e soluções, solubilidade, misturas heterogêneas e polaridade. Já o experimento de “Indicadores de pH”, abordou conceitos de verificações de pH, identificando qualitativamente, a partir de uma escala de pH e fita de pH, valores de pH e exemplificação por meio de água com gás, sem gás, alimentos e produtos de higiene e limpeza. Com a finalidade de proporcionar melhor compreensão dos conteúdos, o grupo buscou a auto capacitação, afinal “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (FREIRE 1996, p. 16).

Figura 1. Experimentos: “Torre de Líquidos” e “Indicadores de pH”. Fonte: Autor.



No evento da Fenadoce, a ação ocorreu no estande UFPel, localizado em área de grande circulação de público, próxima à praça de alimentação, resultando em um fluxo de visitantes, que superou as expectativas do grupo, em face de que que, neste evento, o público era motivado pelo comércio e/ou entretenimento. A Fenadoce ocorreu de 02 a 18 de junho de 2023, das 14h - 22h durante os dias de semana e das 10h - 22h durante os finais de semana e feriados. Cada projeto que fez uso do estande, foi previamente selecionado pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PREC / UFPel) e teve a oportunidade de expor seu trabalho no tempo de 2 h. Ao nosso grupo foi disponibilizado o horário das 14h - 16h, na sexta-feira, dia 16 de junho. Foi divulgada uma estimativa de que mais de 314 mil pessoas circularam no evento (G1, 2023), desta forma, na média, cerca de 2000 pessoas circularam no evento a cada hora, no entanto, deve-se considerar que o movimento é menor em dias de semana e no início da tarde.

Já, o evento do Mundo UFPel ocorreu no campus universitário Capão do Leão da UFPel, mais precisamente, nos laboratórios de aulas práticas dos cursos de Química. Neste evento, os visitantes foram ao local, especialmente, para participar do referido evento, que era direcionado para estudantes, principalmente de ensino médio. O evento do Mundo UFPel ocorreu no sábado, dia 17 de junho das 9h às

13h, sendo que dois pontos devem ser destacados. Primeiramente, a divulgação do evento, pela própria universidade, foi insuficiente, tanto que poucos grupos escolares estiveram presentes no evento. A maioria do público consistiu em famílias que compareceram ao evento, levando seus filhos em idade escolar. O segundo ponto refere-se à dificuldade de deslocamento até o Campus Capão do Leão, cerca de 20 km de distância do centro da cidade de Pelotas, o que inviabiliza para muitos a visita, quando não há transporte gratuito.

Para o preparo dos materiais de cada evento, buscou-se selecionar experimentos que fossem interessantes e atrativos ao público, levando em consideração critérios como: a possibilidade de realizá-los em bancadas abertas, a facilidade de transporte, o apelo visual e a garantia de que não causam riscos à saúde dos participantes da oficina. Além do material experimental, foi preparado um material teórico e ilustrativo de apoio às explicações.

Para o experimento demonstrativo de "Torre de Líquidos", também conhecido como "Torre de Densidade", utilizou-se uma proveta de 500 mL e nela foi inserida, em ordem decrescente de densidade, os seguintes líquidos: mel, detergente de cozinha, água corada com corante alimentício, óleo de soja e álcool corado com corante alimentício. Já para o experimento demonstrativo e participativo de "Indicadores de pH", água mineral, com e sem gás, foi distribuída em tubos de ensaio, sendo gotejados indicadores de pH, como fenolftaleína e azul de bromotimol.

Após a participação em cada oficina, os participantes foram orientados a preencher um questionário preparado pelo grupo, com o intuito de perceber como os conceitos abordados foram assimilados. Este questionário foi concebido e aplicado, tendo como base as experiências do público em relação às explicações químicas que foram fornecidas pelos graduandos às pessoas que participaram dos eventos. Os questionários respondidos foram segregados em dois grupos: o primeiro grupo compreende os participantes do Mundo UFPel e o segundo consiste nos participantes da Fenadoce. As respostas foram separadas em dois grupos: M (Mundo UFPel) e F (Fenadoce) e agrupadas de acordo com o grau de escolaridade indicado por cada participante.

Algo semelhante ocorreu com os integrantes da equipe, que preencheram um questionário, após os eventos, cujo foco foi avaliar como as ações, deste o planejamento até a execução, influenciaram sua formação. Este questionário foi preparado por uma estudante do curso de Q. Forense, juntamente com os professores orientadores, que por sua vez, não foram incluídos nos resultados desta pesquisa.

Para a análise das respostas aos questionários, foram aplicados métodos qualitativos e quantitativos, que de acordo com Flick (2009), diferem pela sua variedade de abordagens e métodos, assim como pelas perspectivas dos participantes e sua diversidade.

PERCEPÇÕES, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O foco das ações, diretamente com o público, era favorecer a compreensão dos temas abordados de maneira clara e envolvente, não apenas demonstrando os experimentos, mas proporcionando uma experiência educativa e divertida. O diálogo e a interação foram aspectos importantes para tornar a experiência enriquecedora a todos. No decorrer dos eventos, o interesse das pessoas em vivenciar o momento e a possibilidade de compreender conceitos de Química de forma prática foi observado. Cada evento possuía um propósito diferente, de modo que o contato/interação com o público também transcorreu de forma distinta.

Durante a Fenadoce, após as explicações sobre os experimentos, os participantes demonstraram interesse em saber mais sobre os temas. Neste evento, o público formado de estudantes e famílias à passeio não planejava ter contato com os temas apresentados naquele tipo de espaço, de forma que a reação de engajamento por parte do público mostrou-se surpreendentemente positiva.

No Mundo UFPel, a adesão foi, na grande maioria, de público estudantil, que foi intencionado e ciente que encontraria informações e conhecimentos de áreas específicas. Esse coletivo questionou sobre fenômenos químicos e indicavam possuir conhecimento prévio sobre densidade. Em relação ao experimento de pH, a principal surpresa ao público foi observar, na prática, que o pH da água com gás é bem mais ácido que da água sem gás, devido à presença de gás carbônico (CO_2). Além disso, alguns estudantes demonstraram interesse nos cursos de Química, oferecidos pela UFPel, o que trouxe à tona perguntas neste âmbito.

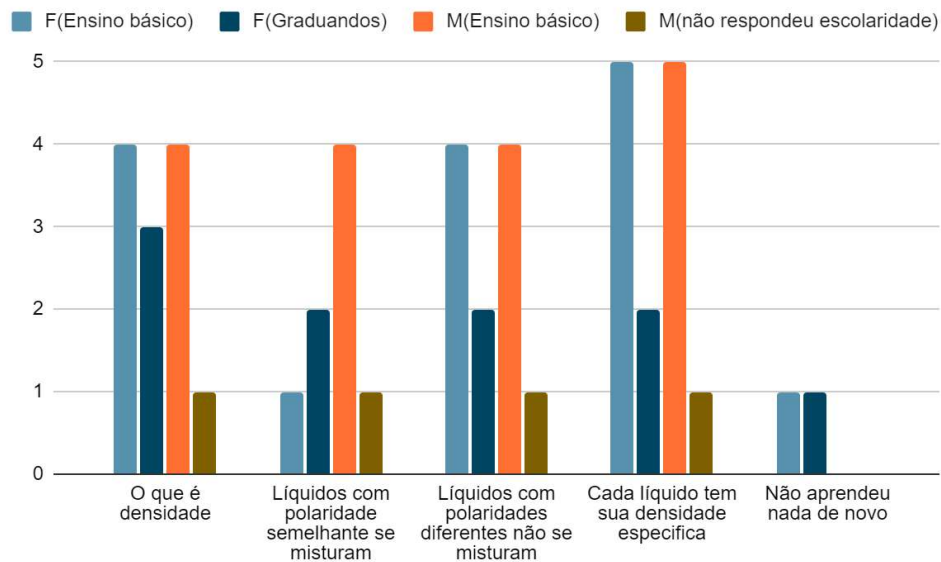
Apesar do público ter sido menor no evento do Mundo UFPel (9 participantes) do que no evento da Fenadoce (15 participantes), foi notado maior participação do público no evento Mundo UFPel. Em ambos eventos, alguns visitantes participaram dos dois experimentos ou somente de um deles. Em relação ao grau de escolaridade dos participantes, no experimento da “Torre de Líquidos”, dos 11F participantes, 7 indicaram escolaridade de ensino médio, 5 indicaram ensino fundamental e 3 indicaram graduação. Já, dos 8M participantes, 7 indicaram ensino médio e uma pessoa não respondeu sobre seu grau de escolaridade.

Em relação ao experimento de “Indicadores de pH”, dos 15F participantes, 11 indicaram a escolaridade de ensino fundamental, 2 ensino médio e 1 graduação. Já, dos 9M participantes, 8 indicaram ensino médio e 1 não respondeu seu grau de escolaridade. Não houve indicação de escolaridade de graduação no evento Mundo UFPel.

As Figuras 2 e 3 demonstram os dados quantitativos obtidos nas respostas às perguntas presentes no questionário respondido pelo público. A Figura 2 mostra os dados dos participantes de ensino básico (ensino médio e ensino fundamental), sendo que 5M/5F assimilaram conceitos de que “cada líquido tem sua densidade

específica”, 4M/4F participantes assimilaram que “líquidos com polaridades diferentes não se misturam” e o conceito de “o que é densidade”. Em relação aos graduandos, 1F participante indicou que não aprendeu nada de novo por já conhecer os conceitos, 3F indicaram que assimilaram o conceito de “o que é densidade”, 2F assimilaram que “cada líquido tem sua densidade específica”, que “líquidos com polaridades diferentes não se misturam” e que “líquidos com polaridades diferentes não se misturam”. Somente 1M participante que não respondeu seu grau de escolaridade, indicou que vários conceitos foram assimilados, marcando todas as alternativas, exceto a de não ter aprendido nada.

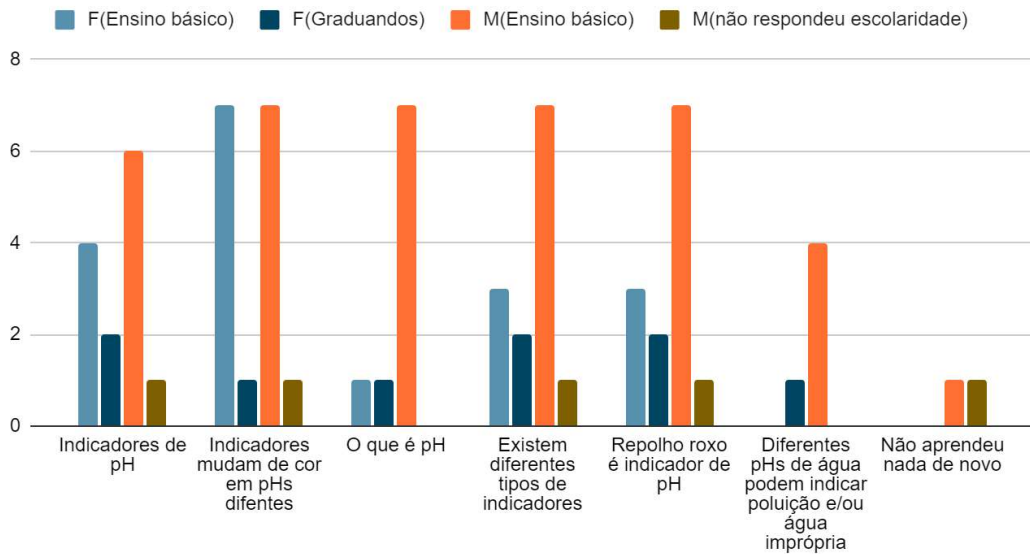
Figura 2: Respostas à pergunta: “O que você aprendeu com a oficina de Torre de Líquidos?”.



A Figura 3 mostra os resultados para o ensino básico (ensino médio e ensino fundamental), sendo que 7M/7F participantes assimilaram conceitos de que “indicadores mudam de cor em pHs diferentes”, 6M/4F participantes assimilaram o conceito de “indicadores de pH”, 6M/3F assimilaram que “existem diferentes tipos de indicadores” e que “repolho roxo é um indicador de pH”, 6M/1F assimilaram o conceito de “o que é pH” e 4M/0F assimilaram que “diferentes pHs podem indicar poluição e/ou água imprópria”. Em relação aos graduandos, 2F participantes indicaram assimilação do conceito de o que é “indicador de pH”, “existem diferentes tipos de indicadores” e que “repolho roxo é indicador de pH”, 1F participante indicou assimilação de “o que é pH”, “indicadores mudam de cor em diferentes pHs” e “diferentes pHs podem indicar poluição e/ou água imprópria”. Ainda, é possível observar, também neste gráfico, que 1 M participante que não informou seu grau de escolaridade marcou todas as respostas, inclusive que não assimilou nada de novo.

Além disso, deve-se destacar que 1M participante de ensino básico informou que não teve contato com novos conceitos durante a oficina.

Figura 3: Respostas à pergunta: “O que você aprendeu com a oficina de Indicadores de pH?”



Também, por meio das respostas aos questionários de cada experimento “Torre de Líquidos” e “Indicadores de pH”, foi observado quais assuntos os participantes teriam interesse em futuras abordagens. Ao total, em cada experimento, independente do grau de escolaridade, 5F/1M mostraram interesse em “efervescência”, 3F/4M no “funcionamento de pilhas”, 2F/3M mostraram interesse em “neutralização”, 2F/4M em “solubilidade de sólidos em diferentes temperaturas” e 2F/5M “volume e densidade de sólidos”. Os participantes do Mundo UFPel mostraram-se mais interessados pelo tema “volume e densidade de sólidos”. Já os participantes da Fenadoce mostraram-se mais interessados pelo tema de “efervescência”.

A análise das respostas aos questionários indica, ainda que de forma parcial, a complexidade que envolve a formação do conhecimento. Com as ações realizadas, se pode inferir que a interação dos graduandos com o público caracterizou uma forma de relação que projeta movimentos de ensino e de aprendizagem, sendo a interação uma forma de comunicação que necessitou ser adequada a proporcionar explicações acessíveis, conforme a demanda individual de cada público e de cada pessoa. Alguns autores empregam o conceito de “relação pedagógica” para descrever como os professores e estudantes interligam ideias na sala de aula, visando à construção de significados, pois essas conexões podem reverberar em ensino e aprendizagem, uma vez que, a compreensão de um conceito requer o estabelecimento de vínculos entre o conhecimento já adquirido e as novas ideias abordadas (SCOTT, MORTIMER e AMETLLER, 2011).

Essa discussão traz à tona a relação dos conhecimentos químicos e a necessidade de popularização da ciência para a sociedade que, por sua vez, ignora os fenômenos químicos, pois de acordo com Lisboa *et al.* (2016), o que tem se observado em muitas escolas é a presença do ensino tradicional, onde o aluno é mero receptor de conteúdo do professor, memoriza as informações passadas e tendem a esquecê-las à curto prazo. Desta forma, os estudantes tendem a se mostrar passivos, com dificuldade de relacionar os conceitos abordados com a sua realidade e de inter-relacioná-los com conteúdos ou conhecimentos anteriores. Essa percepção, mostra a necessidade de qualificar a abordagem do conteúdo escolar, por meio de metodologias de ensino diferenciadas das tradicionais, a exemplo de abordagens que articulam a química e o cotidiano, em combinação com professores capacitados à sua execução.

A construção de conhecimentos por meio destas oficinas não foi unidirecional. A relação entre os graduandos e o público, pautada na mediação de conhecimento e na interação, forneceu uma oportunidade única de aprendizado mútuo. As ações de ensino, propostas neste trabalho, encontraram no suporte da extensão universitária, a mediação a públicos diversos, de modo a propor facilitação da compreensão dos conceitos abordados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação com o público proporcionou mediação de conhecimentos e experiências significativas para nosso grupo de trabalho, além de proporcionar uma vivência prática de conceitos de Química abordados por meio de experimentos ao público participante das oficinas realizadas nos eventos da Fenadoce e Mundo UFPel. Além disso, foi uma experiência gratificante ao nosso grupo poder compartilhar informações e esclarecer dúvidas sobre os cursos de Química na UFPel, podendo contribuir para a escolha dos estudantes, ao final do ensino médio.

Percebemos através desse estudo, que a transformação do ensino de Química, em uma jornada acessível e envolvente é necessária, já que a natureza intrincada da Química exige estratégias pedagógicas inovadoras, que transcendam os limites da sala de aula tradicional.

A iniciativa destes projetos de ensino e extensão demonstrou que, para além da mera transmissão de informações, é possível criar experiências educativas e enriquecedoras. Os resultados obtidos com a execução dos experimentos "Torre de Líquidos" e "Indicadores de pH", durante os eventos, indicaram que estudantes de diferentes níveis de escolaridade, demonstraram interesse genuíno em compreender os conceitos químicos apresentados.

Desta forma, nota-se a importância do uso de espaços não formais para ações de ensino, que associam pesquisa e extensão, para promover a divulgação

da ciência a público diverso, empregando abordagens que combinem teoria, prática e conhecimento prévio do cotidiano, em linguagem adaptada a cada tipo de público.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao Programa de Bolsas Acadêmicas (PBA) da PRE e PREC da UFPel.

REFERÊNCIAS

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Fenadoce 2023 registra a circulação de 314 mil pessoas. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/especial-publicitario/fenadoce/noticia/2023/06/22/fenadoce-2023-registra-a-circulacao-de-mais-de-314-mil-pessoas.ghtml>>. Acesso em 25 set. 2023.

LISBOA, L. V.; CASTRO, S. V. F.; SANTOS, G. A. dos; SOUZA, P. V. T. de. Estudo dos métodos de separação de mistura a partir de uma abordagem investigativa. **Anais do II Encontro de Licenciaturas e Pesquisas em Educação** - ISSN 2526-8082, v. 1, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/ciclo/article/view/249>. Acesso em: 23 ago. 2023.

RODRIGUES, A. L. L.; COSTA, C. L. N. do A.; PRATA, M. S.; BATALHA, T. B. S.; NETO, I. de F. P. Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Caderno de Graduação – Ciências Humanas e Sociais** - UNIT - Sergipe, v. 1, n. 2, p. 141–148, 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/494>. Acesso em: 25 set. 2023.

SANTOS, A. J. R. W. A.; MOTA, J. V. M.; BARDINI, L. S.; SOUZA, E. V.; BORGES, R. D. Modificações na estética narrativa e visual como adaptações necessárias ao ambiente virtual. In: MARTINS, Ernane Rosa. **Tecnologia da informação e comunicação**. Guarujá, SP: Científica Digital, p. 170-185, 2021a.

SANTOS, A. J. R. W. A.; SOUZA, E. V.; MOREIRA, L. L.; MOTA, J. V. M.; LAMPE, L.; SOUZA, S. R.; SILVA, V. S.; ALVES, L. L. Plataformas digitais como ferramentas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. In: NÓBREGA, Danielly de Sousa; SANTOS, Livia Fernandes dos. **Ciências em ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências**. Guarujá, SP: Científica, p. 95-114, 2021b.

SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A.; LAMPE, L.; PAULA, C. B.; MOREIRA, L. L.; SILVA, V. S. Mediação de Conhecimentos de Química associados ao cotidiano através das ações de extensão do Projeto Transfere. In: MICHELON, Francisca Ferreira; BANDEIRA, Ana da Rosa. **A Extensão Universitária nos 50 Anos da Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas: Editora da Universidade Federal de Pelotas, p. 781-795, 2020. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/5671>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A.; LAMPE; PRETO, C. R. Oficina de Química em Escola de Ensino Médio no Brasil usando os Três Momentos Pedagógicos como Metodologia. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)**, v. 16, n.1, p. 59-70, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v16.n1>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SANTOS, G. B.; SANTOS, J. C.; SANTOS, A. J. R. W. A. Projeto QuiCo e suas ações na produção de materiais didáticos para atender o público dos meios digitais. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química - ISSN 2318-8316**, n. 41, 2022. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/47>. Acesso em: 21 ago. 2023.

SCOTT, P.; MORTIMER, E. F.; AMETLLER, J. Pedagogical link-making: a fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. **Studies in Science Education**, v. 47, n. 1, p. 3-36, 2011.

TABER, K. S. Conceptual confusion in the chemistry curriculum: exemplifying the problematic nature of representing chemical concepts as target knowledge. **Foundations of Chemistry**, v. 22, n. 2, p. 309-334, 2019.

TAPIA, A. J. **A motivação em sala de aula: o que é, e como se faz**. São Paulo: Loyola, 1999.