INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - CAMPUS SÃO JOSÉ

Licenciatura em Química

Estação de Tratamento de Efluentes: Uma proposta para a contextualização da Química no dia a dia

Charles Edgard Hoffmann Filho
charlesehf@gmail.com

Orientadora: Profª Dra. Maria Bertília Oss Giacomelli

Palavras-Chave: Ensino de Química, Estação de Tratamento de Efluente, Seminário interativo

Área Temática: Contextualização do Ensino de Química

Resumo

O artigo defende a utilização de uma atividade cotidiana para o ensino de Química, trazendo ferramentas tecnológicas como apoio didático. Para tal foi trazida uma experiência de inclusão e estreitamento na relação aluno professor por meio de uma palestra interativa, que contou com a utilização de QR Code, formulários Google e uma didática direcionada a área técnica de tratamento de efluentes. Nestas condições mostrar a efetividade e desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem trazendo o aluno para a vida real com o que foi previamente mostrado em sala.

Abstract

The article defends the use of a daily activity for the teaching of Chemistry, bringing technological tools as didactic support. For this, an experience of inclusion and strengthening of the student-teacher relationship was brought through an interactive lecture, which included the use of QR Code, Google forms and didactics aimed at the technical area of effluent treatment. In these conditions, show the effectiveness and development in the teaching-learning process, bringing the student to real life with what was previously shown in the classroom.

Objetivo geral

Demonstrar os conceitos básicos da Química envolvidos em uma Estação de Tratamento de Efluentes de forma que os estudantes possam contextualizar a relação entre as questões teóricas e práticas.

Objetivo específico

Apresentar etapas presentes em uma estação de tratamento de efluentes que caracterizam e contextualizam assuntos básicos de Química

Oportunizar um debate com os estudantes, trazendo conceitos básicos de química, sejam eles de caráter técnico e social, trazendo aos estudantes aplicações do que é mostrado em sala assim como questões sócio ambientais.

Introdução

Este artigo faz parte de um Projeto de TCC do curso de licenciatura em química do Campus São José-IFSC. Neste trabalho apresentamos uma proposta pouco explorada para contextualização da Química que é aplicada aos estudantes, com isso, a escolha do tema se dá pela familiaridade com a Estação de Tratamento de Efluentes do autor do projeto.

A relevância do tema se dá pelo grande apreço a questões ambientais envolvidas em todo o conjunto e dentro disso temos inúmeras aplicações Químicas durante todo o processo, desde o tratamento preliminar, até o destino final, esses processos por sua vez empregam conceitos básicos da Química aplicada aos estudantes, porém pouco se é explorado.

O trabalho será desenvolvido por meio de análises aos projetos da estação, assim como avaliação individual de cada etapa segundo seu manual de operação, empregando os conceitos básicos de Química a cada um deles.

Os conteúdos elencados no projeto, são conceitos empregados em sala de aula segundo o cronograma das turmas na área das ciências naturais, mais especificamente na área de Química, não dando foco a um único conteúdo, mas neste caso uma possibilidade de um ensino envolvendo um tema em comum para todas as turmas da escola, neste caso, a estação de tratamento de esgoto com todos os seus procedimentos.

Com o projeto, institui-se questões ambientais como a preservação de águas superficiais, uma vez que todo o processo de tratamento se volta para o despejo do efluente tratado a um ribeirão, com isso estima-se que possamos ter um ambiente cotidiano com uma melhor e maior importância a assuntos do meio ambiente.

Além das questões ambientais buscamos também a questão pedagógica, despertando nos alunos o interesse por estudar assuntos relacionados a águas.

O ensino da Química tem por finalidade proporcionar aos alunos o conhecimento da composição e da estrutura íntima dos corpos, das propriedades que delas decorrem e das leis que regem as suas transformações, orientando-o por tirocínio lógico e científico de valor educativo e coordenando-o pelo interesse imediato da utilidade, e com as aplicações da vida quotidiana. (SENNA, 1980 apud SCHNETZLER, 1981)

A química está presente em nosso cotidiano de forma intensa, mas apesar disto, há uma grande dificuldade por parte dos alunos em reconhecê-la em sua vida. A dificuldade é gerada por diversos fatores, seja pela ausência de práticas químicas ou, exemplos descontextualizados com a vida do aluno. (SANTOS, 2011).

Ao ensino de química, nas últimas décadas, vem sendo atribuídas novas abordagens e objetivos, entre eles, podemos citar a formação de cidadãos capazes de exercer, com caráter protagonista, suas funções sociais e profissionais, entretanto, para isso pouco tem sido feito na escola, principal instituição responsável por tal transformação. (SANTOS, 1992). Vemos uma mistificação quanto a ciências como química e física quando atreladas ao nosso dia a dia, a escola acaba gerando uma problematização em tais disciplinas que nos faz parecer que não são fundamentais para tomadas de decisão sociais, ou seja, não se é utilizada atrelada a questões cotidianas como o meio ambiente, esse problema traz consigo um grande efeito se tratando da evasão escolar em cursos técnicos da área ou até falta de interesse no seguimento.

Trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida nesta sociedade científico-tecnológica, na qual a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano das pessoas.” (AGUIAR, MARIA e MARTINS, 2003)

Com o avanço da internet e uso de tecnologias, se faz necessário o uso de plataformas, aplicativos, sites para interação com alunos, interação em sala de aula e disponibilizar materiais extras. Muitas vezes a falta de uma formação continuada atrelada à tecnologia faz com que o professor não a utilize em suas aulas (LEVY, 2010). Uma tecnologia bastante utilizada em sala de aula e livros didáticos é a utilização de QR CODE. Ele pode ser utilizado para fazer um questionário com os alunos, direcionar o aluno a um vídeo da internet, direcionar o aluno a um conteúdo complementar ao estudo, possibilitando ainda uma aula mais interativa com os alunos (CORTEZ, 2019).

Metodologia

A estação utilizada como referência está localizada no município de Macaé - RJ, o estabelecimento terá sua identidade preservada. A análise foi feita pelo autor mediante projeto a ele apresentado.

A seguir podemos ver uma imagem aérea de uma Estação de Tratamento de Efluentes, também utilizada como centro de estudos.

Figura 1: ETE estudada na apresentação

Fonte: Aeroporto de Florianópolis

A análise se iniciou levando em consideração turmas em que poderiam estar presentes com o assunto no cotidiano e possíveis usos das informações em seu dia a dia. Com os critérios citados, as turmas escolhidas foram as fases finais do curso Técnico Subsequente de Saneamento do IFSC campus Florianópolis, uma vez que usariam as informações do trabalho na prática.

Posteriormente, foi determinada a forma de abordagem aos alunos, uma vez que informações de tamanha importância devem ser abrangidas de forma dinâmica e objetiva, por esse motivo será feito um seminário interativo com os alunos.

O seminário é uma metodologia de trabalho socializado, onde os participantes estudam, pesquisam e debatem, podendo chegar ou não a um consenso (MASETTO, 1998), configurando-se como uma prática pedagógica democrática e que permite uma troca intelectual equitativa entre os envolvidos (PINTO, 1999). O/a educador/a tem que estudar, levar a sério sua demanda profissional e as condições que lhes são próprias, do contrário não terá condições de coordenar sua turma e muito menos terá como desenvolver suas atividades junto aos educandos. O professor deve estudar o conteúdo a ser dado e ter segurança do que vai ensinar, assim ele/ela passa aos/as educandos/as o que lhe compete na função e faz com que as aulas alcancem os resultados esperados. Neste sentido, destacamos a interação professor-aluno e sua relação direta com o ato de aprender. (DE OLIVEIRA, 2010)

Para aprender é indispensável que haja um clima e um ambiente adequados, constituídos por um marco de relações em que predominem a aceitação, a confiança, o respeito mútuo e a sinceridade. A aprendizagem é potencializada quando convergem as condições que estimulam o trabalho e o esforço. É preciso criar um ambiente seguro e ordenado, que ofereça a todos os alunos a oportunidade de participar, num clima com multiplicidades de interações que promovam a cooperação e a coesão de grupo (ZABALA, 1998, p. 100).

Figura 2: Apresentação realizada no auditório do IFSC - Campus Florianópolis

Fonte: Arquivo do autor

A figura 2 ilustra com precisão a importância da adequação ao mundo digital e também a finalidade da interatividade na palestra. Durante a relação palestrante aluno ocorrendo diretamente, podemos observar a relação indireta entre aluno palestrante com a ouvinte em tempo real realizando acesso ao formulário realizando sua pergunta.

Diferentemente da aula tradicional, em que o professor é o transmissor das informações, na prática do seminário, cada participante será condutor do seu processo, embora seja fundamental o professor como mentor, facilitador, coordenador ou estimulador desse processo. (ZANON E ALTHAUS ,2010)

O Seminário será feito com todas as turmas simultaneamente, trazendo uma apresentação da estação por etapas, onde será mostrada a etapa e as aplicações químicas presentes nela.

O Seminário se tornará interativo através de um QR Code concedido aos alunos no início da apresentação, onde os mesmos serão direcionados a plataforma digital *Google Forms* e que lá que serão colocadas as possíveis dúvidas existentes durante as apresentações, as perguntas geradas serão respondidas ao final da apresentação.

Ao fim da apresentação, um novo QR Code será disponibilizado, desta vez, os alunos serão direcionados a um formulário do Google, onde estarão presentes perguntas linkando a apresentação ao cotidiano e também a possibilidade de texto aberto a sugestões e mais observações pessoais.

A aplicação consiste no deslocamento dos alunos ao auditório para a apresentação, que por sua vez será totalmente digital por meio de slides. Inicia-se então com a apresentação do graduando seguido da apresentação dos slides, este momento terá duração de 25 a 35 minutos e será seguido da consulta às perguntas elaboradas pelos estudantes. Os estudantes terão acesso ao link da plataforma na entrada do auditório, onde será entregue de forma impressa os QR Code's a cada um dos estudantes. As perguntas serão feitas pelos mesmos durante a apresentação, gerando assim uma maior interatividade entre apresentador e

ouvinte, diminuindo a chance de possíveis esquecimentos e deixando também o ouvinte à vontade para quaisquer colocação.

Figura 3: Apresentação do palestrante no início do seminário.

Fonte: Arquivo do autor

Após a apresentação destina-se 10 a 15 minutos para resposta das perguntas, o tempo pode variar mediante ao número de perguntas.

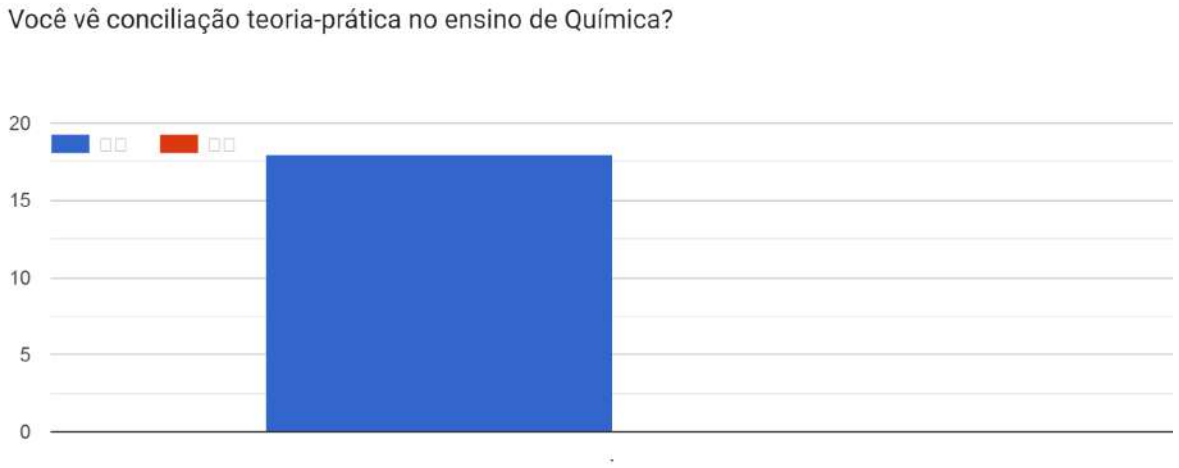
Ao fim dos dois processos, será disponibilizado mais um QR Code, desta vez direcionando os alunos a um formulário do Google, onde os mesmos darão feedbacks sobre a apresentação e terão também uma caixa de texto livre para expor eventuais opiniões, sugestões e mais dúvidas. Este formulário será utilizado para coleta de resultados.

Resultados e discussões

Ao todo, foram empregados três QR Code's para coleta dos resultados que serão apresentados a seguir. Buscando o maior dinamismo da palestra, a metodologia utilizada mostrou muita eficácia em que se refere a participação e dinamismo na relação educador-educando. Vemos então os resultados obtidos:

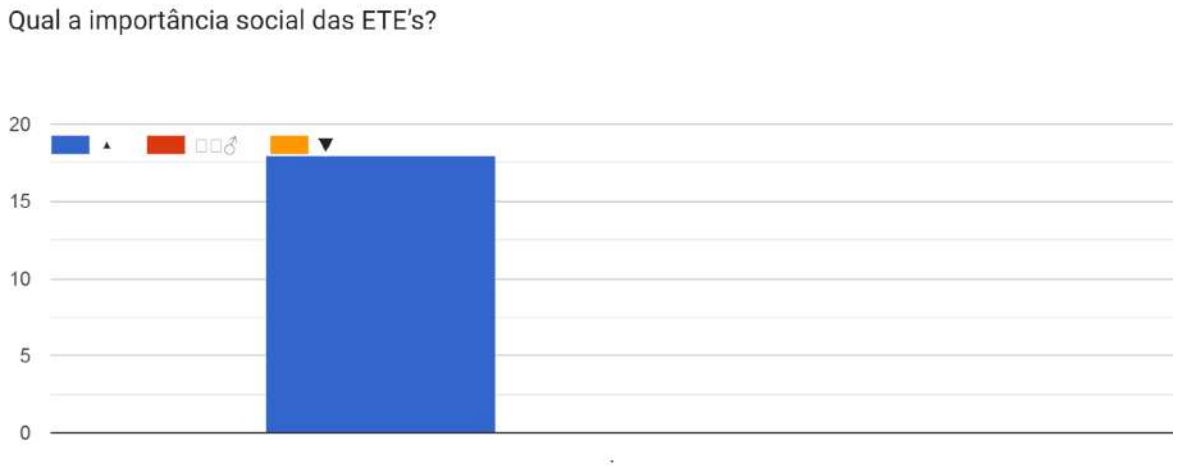
Para o primeiro momento, antecedendo a apresentação, foram disponibilizadas perguntas de cunho educativo e social, sendo elas "**Você vê conciliação teoria-prática no ensino de Química?"** e **"Qual a importância social das ETE's?"**, para ambas as perguntas obteve-se máxima assertiva, sendo ao total 18 respostas.

Figura 4: Gráfico referente a respostas dos alunos a primeira pergunta do primeiro formulário



Fonte: Formulário do Autor

Figura 5: Gráfico referente a respostas dos alunos a segunda pergunta do primeiro formulário



Fonte: Formulário do Autor

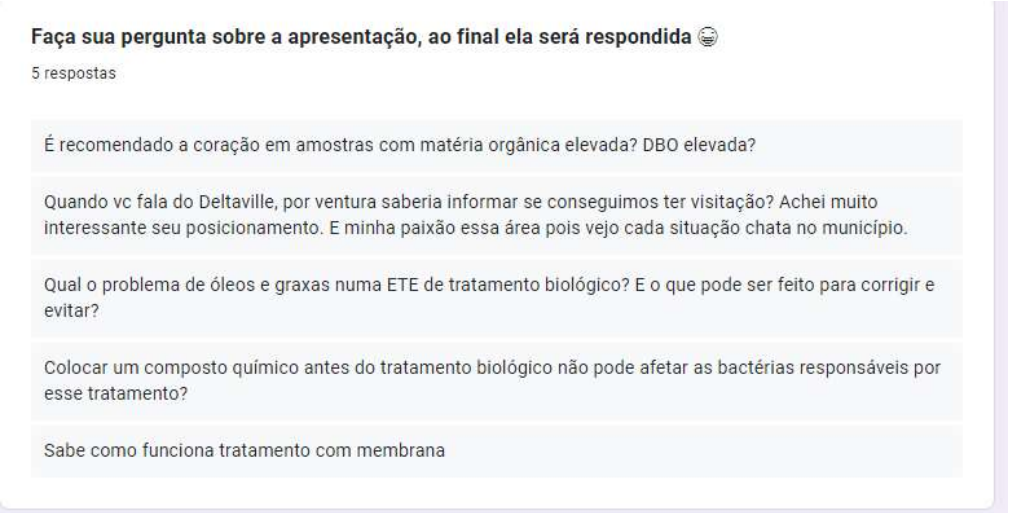
Para deixar o formulário "descontraído", as opções eram emoticons presentes em sua maioria nas redes sociais muito utilizadas por todos nos dias atuais. Para a primeira pergunta, convencionalmente as respostas seriam “SIM” ou "NÃO", porém foram utilizados os emojis “👍” para sim e “👎” para não. Esse padrão seguiu para os demais formulários e perguntas.

Na segunda pergunta, podemos nos deparar com três possíveis respostas quando a “Importância Social das ETE’s”, aqui a resposta se dava em níveis de importância, sendo eles “ 🔺 ” Alto, “ 🔻 ” Baixo ou “💁” Não tenho opinião definida.

Em ambas as questões, foi definido pelos estudantes que 100% deles vê a conciliação teoria-prática no ensino de química e considera de alta importância social as ETE's.

Dando segmento aos processos do seminário, foi fornecido um segundo QR Code para perguntas durante a apresentação. Essa manobra, fortalece o emprego das perguntas específicas e momentânea, impedindo possíveis quebras de raciocínio ou esquecimentos ao longo da apresentação. Ao total foram realizadas cinco perguntas que foram respondidas e debatidas ao final da apresentação. São elas:

Figura 6: Perguntas realizadas pelo formulário durante a apresentação


Faça sua pergunta sobre a apresentação, ao final ela será respondida 😄

5 respostas

É recomendado a coração em amostras com matéria orgânica elevada? DBO elevada?

Quando vc fala do Deltaville, por ventura saberia informar se conseguimos ter visitação? Achei muito interessante seu posicionamento. E minha paixão essa área pois vejo cada situação chata no município.

Qual o problema de óleos e graxas numa ETE de tratamento biológico? E o que pode ser feito para corrigir e evitar?

Colocar um composto químico antes do tratamento biológico não pode afetar as bactérias responsáveis por esse tratamento?

Sabe como funciona tratamento com membrana

Fonte: Formulário do autor

Por meio das perguntas, muitos assuntos correlacionados a apresentação foram surgindo e novos debates foram sendo realizados no auditório, estimulando ainda mais o debate e mostrando cada vez mais a importância social do assunto.

Figura 7: Palestrante respondendo a perguntas realizadas pelos estudantes

Fonte: Arquivo do autor

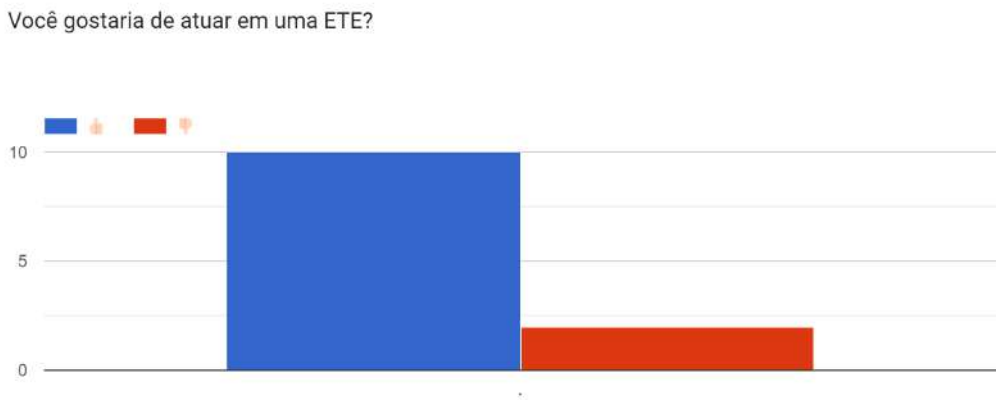
O debate potencializa a capacidade de reflexão e de construção da argumentação embasada sobre temáticas críticas. O debate como metodologia docente favorece o desenvolvimento dos estudantes com receio de exposição pública, tornando-se assim uma abordagem com importante desdobramento social (UNIVERSIA, 2015).

Ao final da apresentação, chegamos a 3ª fase de coleta de dados, tendo em análise mais um QR Code contendo as últimas perguntas, ainda sim de cunho educacional e social, para este momento as perguntas escolhidas foram **"Você vê eficiência no ensino de Química utilizando exemplos práticos como o visto nesta apresentação?"** e **"Você gostaria de atuar em uma ETE?",** também foi aberta uma última oportunidade no mesmo formulário para *feedbacks* sobre o que se foi apresentado. A seguir, vemos os dados coletados.

Figura 8: Gráfico referente a respostas dos alunos a primeira pergunta do formulário final

Fonte: Formulário do autor

Figura 9: Gráfico referente a respostas dos alunos a segunda pergunta do formulário final



Fonte: Formulário do autor

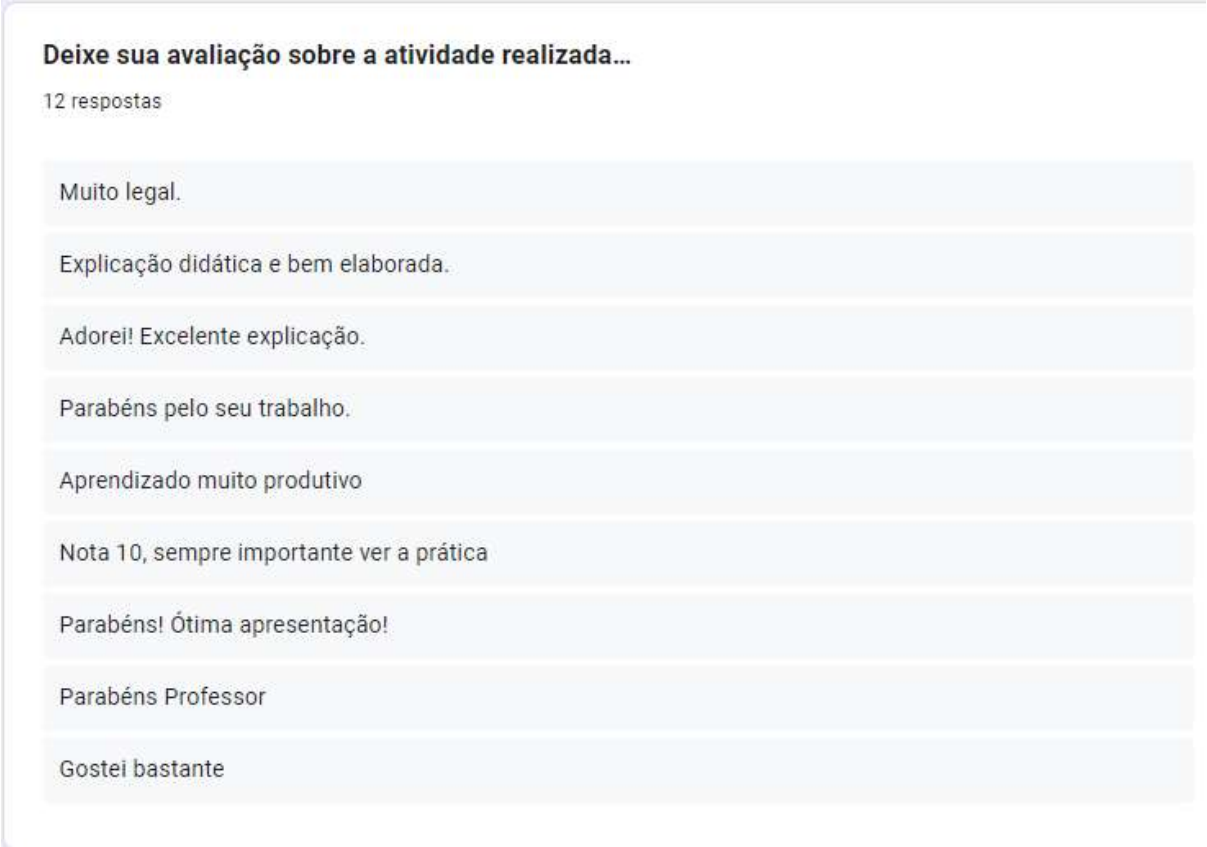
Ambas as perguntas são direcionadas a eficiência e comprometimento adquirido durante o seminário. Vemos ainda um resultado muito positivo nas questões tendo sua maioria ou total afirmativa.

A pergunta que iniciava o terceiro formulário questionava os estudantes se eles viam como eficiente o ensino da química ilustrado em uma ETE, assunto este pouco explorado diretamente durante a formação. A afirmativa foi unânime, mostrando não só a importância, como também um dos vários temas a serem explorados em sala de aula para uma maior compreensão na relação Educador-Educando.

A segunda pergunta trazia um tom mais póstumo, levando os presentes a entender a possibilidade de atuação na área mostrada após a conclusão de seu curso. Para minha surpresa, as respostas foram majoritariamente positivas, tendo como aceite a atuação na área operacional de uma ETE.

O formulário ainda constava uma terceira linha de resposta, onde os ali presentes poderiam deixar seu feedback, seus agradecimentos e idéias para uma melhor experiência. As declarações podemos ver a seguir:

Figura 10: Feedbacks dado pelos estudantes após a finalização da apresentação



Fonte: Formulário do autor

Como podemos ver acima, os feedbacks foram positivos, porém é importante fazer uma avaliação, sejam eles positivos ou negativos. Nesse sentido, é importante considerar as interações com os estudantes e entender os seus benefícios e utilizá-los a seu favor para melhorar o processo de ensino -aprendizagem, assim como o relacionamento entre professor-aluno.Portanto, seja um feedback positivo ou negativo é uma ferramenta capaz de identificar os pontos

fortes a explorar e as fraquezas a corrigir , o que é ótimo para que o professor busque o melhor desempenho possível.

Considerações finais

Com uma metodologia diferente da tradicional, onde utilizamos a tecnologia como suporte fundamental do ensino e trazendo um objeto cotidiano esperamos obter êxito na aplicação, trazendo ainda mais os alunos para o meio ambiental e sempre tendo clareza da utilização da Química para este fim, com isso, contextualizar o ensino, estimular uma maior busca pelo seguimento e diminuir a evasão escolar.

Os resultados demonstram por si um maior interesse dos estudantes em dar continuidade nos estudos através de novas experiências cotidianas. O resultado apresentado ilustra que não só uma boa didática, mas também com uma boa problematização o ensino se torna mais promissor e o processo evolutivo do estudante mais eficaz. Vários métodos e ações podem ser empregados, mas o simples fato de termos algo fora da zona natural que uma escola oferece, traz ao estudante um maior estímulo no processo de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos a toda a coordenação e professores do Curso Técnico em Saneamento do IFSC - Campus Florianópolis por oportunizar a realização deste seminário.

Referências

CORTEZ, Luiz Cláudio dos Santos. **Uso pedagógico do qr code em sala de aula**. UEL - Londrina – 21 a 24 de maio de 2019.

DE OLIVEIRA, Luciene. **INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO: elemento chave do processo de ensino aprendizagem.** Guarabira/PB, 2010.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MARTINS, A. B., MARIA, L. C. S., AGUIAR, M. R. M. P. **As drogas no ensino de química.** Química Nova na Escola. p. 18. 2003.

PINTO, P. G. H. R. **Práticas acadêmicas e o ensino universitário: uma etnografia das formas de consagração e transmissão de saber na universidade**. Niterói: EdUFF, 1999.

SANTOS, Cibele F. dos *et al*. **O ensino de química relacionado ao cotidiano do aluno.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Quimica, Universidade Federal Do Triângulo Mineiro/UFTM, Florianópolis/SC, 2011.

SANTOS, Wildson L. P. dos. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.** Dissertação de mestrado, Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp, 1992.

SCHNETZLER, R. apud SENNA. **Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos dirigidos ao ensino secundário de Química de 1875 a 1978.** Química Nova, v. 4, n. 1, 1981.

UNIVERSIA. **Professor: veja motivos para estimular o debate em sala de aula. Site Universia** – Notícias Educação. 17 de junho de 2015. 2015. Disponível em: https://noticias.universia.com.br/educacao/noticia/2015/06/17/1126897/professor-veja-motivos-estimular-debate-sala-aula.html.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, D. P., ALTHAUS, M. T. M. **Possibilidades didáticas do trabalho com o seminário na aula universitária.** In: VIII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2010, Londrina.

ATA DE DEFESA DO TCC Nº 026

O acadêmico Charles Edgard Hoffmann Filho, do Curso de Licenciatura em Química, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Estação de Tratamento de Efluentes: Uma proposta para a contextualização da Química no dia a dia", no dia 05 de dezembro de 2022, às 19:30h, npor videoconferência, sob orientação da Profa. Maria Bertilia Oss Giacomelli, Dra.. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Maria Angelica B.Marin, Dra., Profa. Luciana Gelsleuchter Lohn, Dra., Profa. Maria Bertília Oss Giacomelli, Dra., orientadora. O acadêmico foi considerado aprovado pela banca examinadora com nota 9.

Membros da Banca Examinadora

Profa. Maria Angelica B.Marin, Dra. (IFSC) .....

Profa. Luciana Gelsleuchter Lohn, Dra. (IFSC) Luciana Gelsleuchter Lohn

Profa. Maria Bertília Oss Giacomelli, Dra. (IFSC) ..... (Orientadora)

São José, 05 de dezembro de 2022.

Franciane D. de Souza

Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química

Franciane Dutra de Souza
Matr. SIAPE nº 3017061
Coord. do Curso de Lic. em Química - IFSC/SJ
Portaria nº 2326, de 04/08/2022