

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

## **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): uma possibilidade de formação no curso de Licenciatura em Química**

**RESUMO:** Os docentes precisam estar capacitados para o uso de metodologias e estratégias mais dinâmicas. O estudo das metodologias ativas, sobretudo na ótica da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) possui essa proposta, dar autonomia aos estudantes. Com isso, desenvolvemos um projeto de ensino voltado aos estudantes do curso de Licenciatura em Química do IFG - Câmpus Uruaçu, com o objetivo de prepará-los melhor para o uso das metodologias ativas. O projeto foi desenvolvido a partir da apresentação da ABP e ABF. Ao final, cada grupo apresentou um projeto para o uso da ABP no ensino de química. De forma geral, os licenciandos conseguiram apresentar problemas com impactos sociais, econômicos e científicos, no entanto, tiveram dificuldades na contextualização dos problemas e as estratégias de resolução do projeto não propunham muita autonomia aos estudantes. Apontando a necessidade de ter mais formações no uso de metodologias ativas.

**Palavras-Chave:** Formação Inicial, ABP, metodologias.

**ABSTRACT:** Teachers need to be able to use more dynamic methodologies and strategies. The study of active methodologies, especially from the perspective of Project-Based Learning (PBL) has this proposal, to give autonomy to students. With this, we developed a teaching project aimed at students of the Licentiate Degree in Chemistry at IFG - Campus Uruaçu, with the objective of better preparing them for the use of active methodologies. The project was developed from the presentation of the ABP and ABF. At the end, each group presented a project for the use of PBL in teaching chemistry. In general, the undergraduates were able to present problems with social, economic and scientific impacts, however, they had difficulties in contextualizing the problems and the project's resolution strategies did not propose much autonomy to the students. Pointing out the need for more training in the use of active methodologies.

**Keywords:** Initial formation; PBL, methodologies.

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

**Résumen: Palabras-claves:** Formación inicial; ABP; metodologias.

## INTRODUÇÃO

Estamos em um contexto social no qual, o trabalho, a família e a cultura estão cada vez mais estruturados pelo uso das tecnologias. A escola, sendo o espaço de formação que permeia os demais setores, é parte integrante da sociedade e por tal, deve buscar estratégias para acompanhar e compreender os novos contextos. Nesse cenário, o professor passa a assumir um papel de orientador/mediador, e não mais o transmissor e reproduzidor de saberes. O estudante também é mobilizado à mudança, deixa de lado a postura de ouvinte e adquire a postura de protagonista e corresponsável pela sua própria aprendizagem (FARTURA, 2007).

Para que esse processo ocorra de forma satisfatória, faz-se necessário que os docentes conheçam e disponham de estratégias metodológicas que possibilitem um maior envolvimento dos estudantes, estimulando-os à criatividade, à reflexão e à experimentação (MORAN, 2014). É nesta perspectiva que as metodologias ativas terão um papel importante, pois propõem práticas pedagógicas que estimulam os alunos aprenderem de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais. A proposta é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo corresponsável pela construção de conhecimento (ARTHUR *et al*, 2019).

Para a atuação do professor nessa perspectiva das metodologias ativas é importante que os cursos de formação docente reorganizem as metodologias de ensino, para que os professores durante a formação inicial e/ou continuada, vivenciem situações de aprendizagem focadas em atividades em que os estudantes estejam no centro do processo de ensino e aprendizagem (DIESEL *et al*, 2017). A formação inicial de professores não deve limitar-se aos conteúdos

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

previstos nos currículos dos cursos de licenciatura, ela deve ser complementada com momentos de discussão, oficinas, projetos e momentos que permitam aos estudantes acesso a diferentes temas e assuntos, inclusive explorando estratégias didáticas na perspectiva de metodologias ativas.

Há várias estratégias didáticas baseadas em metodologias ativas, tais como, Aprendizagem Baseada em Fenômenos - ABF, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem entre Pares e Times, entre outras. Essas estratégias podem contribuir para a formação de alunos mais autônomos, confiantes, que se sintam aptos a resolver problemas com maior senso crítico e, principalmente, que sejam protagonistas do seu aprendizado (BACICH, MORAN, 2018).

Segundo LOPES *et al* (2019) nas metodologias ativas os estudantes são apresentados a situações em que deverão definir o que aprender, como aprender e, às vezes, como serão avaliados, é idealmente apropriada para aprendizagens centradas no estudante. Quando o conhecimento é centrado em um projeto ou problema, os estudantes podem ver a relevância do que eles devem aprender, particularmente a importância do conhecimento básico que é integrado e requerido pelo processo de solução dos problemas ou no desenvolvimento de um produto.

Na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) há a preocupação em gerar um produto, podendo ser uma ideia, uma campanha, uma teoria, etc. Os estudantes elaboram uma pergunta ou um problema e procuram resolvê-lo coletivamente, criando situações de aprendizado (BACICH, MORAN, 2018).

Quando pensamos na ABP, segundo Bacich e Moran (2018), há diferentes níveis de desenvolvimento de projetos, sendo eles: projetos dentro de cada disciplina, projetos integradores (interdisciplinares) e projetos transdisciplinares. De uma forma geral, eles podem

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

ser desenvolvidos a partir de jogos, roteiros, narrativas, histórias e outros meios, contudo, a proposta principal deve ater-se ao levantamento de problemas ou questionamentos que intrigam os estudantes, que proporcionem pesquisa e estruturação de conhecimentos e ao final os estudantes geram um produto que evidencie a aprendizagem.

O ensino de ciência, em específico a química, tem como objeto de estudo a compreensão dos fenômenos naturais a partir de linguagens simbólicas, modelos, leis e teorias. No entanto, é uma disciplina que faz parte da educação básica, que tem como objetivo central a formação da cidadania. É importante que o aluno tenha conhecimentos básicos de ciências e saiba de suas implicações na sociedade, de forma que o ensino de ciências deveria levar o aluno a vivenciar situações que propiciam o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e se posicionar frente às questões sociais que envolvam aqueles aspectos (SANTOS e MORTIMER, 1999). A utilização das metodologias ativas, como a Aprendizagem baseada em projeto ou a aprendizagem baseada em problemas, poderão vir de encontro com esses objetivos formativos, pois há uma tendência nessas metodologias utilizar a contextualização e trazer temas que discutem as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas, como podemos observar nos trabalhos (BRESSIANI *et al*, 2020; MARTINS *et al*, 2016; BACH e FONSECA 2018; RAIMOND e RAZZOTO, 2020).

Ao realizar as pesquisas bibliográficas, encontramos uma escassez de trabalhos aplicando a ABP nas disciplinas de química de nível médio, por exemplo, a pesquisa de BRESSIANI *et al*, (2020), aplicou a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na disciplina de Tratamento de Resíduos Sólidos e Meio Ambiente no curso Superior em Química (UFES), na perspectiva da Educação Ambiental. O pano de fundo para a aplicação foi matérias jornalísticas sobre o rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG), em 2015, no qual comprometeu a captação direta de água. E o produto solicitado pela ABP foi que cada grupo deveria transformar

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

a lama (rejeito de mineração) proveniente do desastre ambiental em um produto com valor agregado, sendo avaliada a capacidade investigativa e criativa dos alunos.

MARTINS *et al* (2016) propõe o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos com alunos do 2º Ano do Ensino médio na disciplina de química, no qual o objetivo foi o estudo da qualidade da água consumida em escolas públicas de Ensino Médio da cidade de Rondonópolis-MT a partir de análises de parâmetros físico-químicos. Ocorrendo algumas etapas de desenvolvimento, sendo elas, pesquisa bibliográfica, debates, análises experimentais, elaboração de relatórios e discussão dos resultados. E os resultados dos relatórios foram apresentados à comunidade escolar em uma feira de ciências municipal, o autor ainda aponta que a partir dessa iniciativa, os alunos passaram a realizar um monitoramento periódico da qualidade da água consumida na escola, agregando valor social.

Já os trabalhos (BACH e FONSECA 2018; RAIMOND e RAZZOTO, 2020), apresentam a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas, também conhecida como metodologia de resolução de problemas, a pesquisa de Bach e Fonseca (2018) propôs o estudo das macromoléculas orgânicas a partir da temática de alimentação saudável, aplicados a alunos do ensino médio, na disciplina de química orgânica. O problema foi estruturado a partir de um estudo de caso fictício sobre uma jovem que buscava orientações sobre como melhorar a sua alimentação, após aplicar o problema os docentes apresentaram um roteiro com diversas questões orientadoras, abordando aspectos CTS e que possibilitava a tornar explícitos os conhecimentos químicos relacionados ao caso. Já na pesquisa de Raimond e Razzoto (2020), aplicou-se uma atividade que teve como situação-problema a investigação de uma amostra de água contaminada, a qual simulava um efluente de rejeito de uma mineradora, no qual continha descrição da amostra aplicados à aulas de Química Analítica nas turmas de um curso Engenharia Química. Baseado na descrição do cenário e nas informações preliminares sobre a

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

amostra, os alunos desenvolveram um experimento, em equipes, como modo de responder às questões do estudo.

Nesse sentido, pensamos apresentar a Aprendizagem Baseada em projetos aos estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Uruaçu, no formato de projeto de ensino, no primeiro semestre de 2021. O objetivo de tal iniciativa foi complementar a formação inicial dos mesmos no que se refere ao uso de diferentes estratégias didáticas, contribuindo com uma formação que está em consonância com as demandas de um mundo contemporâneo.

Para este artigo procuramos descrever a metodologia usada em tal projeto e apresentar as construções dos estudantes diante da ABP. Estes dois caminhos nos ajudaram a compreender como uma prática de ensino que aborda a metodologia ativa de ABP pode contribuir para a formação de professores.

## **METODOLOGIA**

A metodologia está apresentada em duas etapas, uma seguindo a descrição do projeto na visão das proponentes – por análise qualitativa descritiva de relato de experiência e outra seguindo a análise exploratória-descritiva, inspirada na descrição de cunho etnográfico - com o intuito de apresentar os processos de construção e produção a partir de descrição argumentada. Para tal, definimos como categorias *a priori* o tema do projeto, a situação problema, os caminhos metodológicos e o produto final previstos pelos grupos. Discutiremos tais categorias considerando autores que abordam o ensino por projetos, tais quais, (BACICH, MORAN, 2018; BRESSIANI *et al*, 2020; LOPES *et al*, 2019; MARTINS *et al*, 2016).

- a) Descrição do projeto de ensino “Aprendizagem Baseada em Projetos”

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, baseada no relato de experiências das proponentes do projeto, as professoras regentes da licenciatura. A atividade formativa sobre a metodologia ativa foi aplicada através de um projeto de ensino, com carga horária total de 54h, ofertado a quarenta alunos do curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Goiás - Câmpus Uruaçu-GO. A introdução aos conteúdos e as orientações foram desenvolvidas em encontros síncronos que ocorreram via Web conferência na plataforma Google Meet, e as atividades assíncronas foram compostas de leituras e atividades (artigos, projetos, etc.), previamente disponibilizados via e-mail aos alunos.

Este projeto foi subdividido em três etapas:

a) apresentação do tema e discussão coletiva (etapa realizada pelas professoras);

b) leitura de artigos científicos que estão abordando ABP na área de educação química (etapa realizada em grupos de cinco estudantes) com posterior exposição à turma para socialização das informações; e,

c) elaboração de projetos para o ensino de química baseados na ABP (etapa realizada pelos estudantes remanejados, ou seja, grupos formados por estudantes diferentes do grupo da etapa b). Pensamos nessa estratégia para que os estudantes que tiveram acesso à leitura de determinado artigo estivessem em grupos diferentes.

Nos últimos encontros síncronos, cada grupo apresentou os projetos e compartilhou as principais ideias. O quadro 1 apresenta o planejamento aplicado durante o projeto de ensino.

**Quadro 1:** Planejamento das atividades

<b>Encontro</b>	<b>Encontro síncrono</b>	<b>Atividade assíncrona</b>
-----------------	--------------------------	-----------------------------

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

1	Apresentação do projeto de ensino e fundamentos das metodologias ativas	Leituras de artigos e capítulos de livros sobre metodologia ativa.
2 e 3	Estratégias didáticas baseadas em metodologias ativas, nos princípios da ABP; organização dos grupos	Leitura de artigos científicos que abordam a ABP e organização da apresentação.
4 e 5	Apresentação dos artigos lidos	Discussão em grupo sobre os artigos e organização das apresentações
6	Orientações e diretrizes para a elaboração de projetos baseados na ABP	Elaboração de um projeto aplicando a ABP no ensino de Química
7 e 8	Socialização e discussões do produto pedagógico e avaliação final do projeto	Organização e discussões para a apresentação dos projetos

**Fonte:** própria autoras.

#### b) Projetos propostos pelos alunos participantes

A partir da leitura, da apresentação e da discussão dos artigos, os estudantes puderam refletir sobre como utilizar a ABP no ensino de química. Para a materialização de suas ideias foi solicitado um projeto que seguisse as seguintes etapas:

a) criação da pergunta/problema motivador - cada integrante deveria propor uma situação problema a partir do conteúdo definido pelo grupo e, ao final, selecionar apenas um deles;

b) elaboração das hipóteses - cada componente elaboraria uma hipótese diferente para a pergunta selecionada;



Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

c) de forma coletiva, o grupo proporia um plano de ação para atribuir tarefas aos componentes, para testarem as hipóteses apontando os materiais que podem auxiliar nessa etapa e,

d) sugerir um produto final como meio de apresentar e registrar os resultados obtidos.

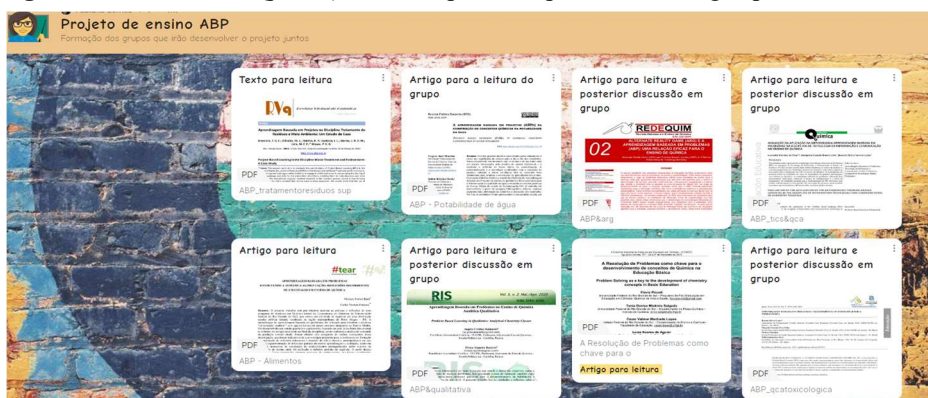
O corpus de análise contou com 5 projetos, codificados de P1 a P5. Optamos por usar categorias *a priori* de análise, tais quais, a) temática do projeto – considerando o título e/ou os objetivos do plano; b) situação-problema; c) metodologia – se os caminhos metodológicos previstos respeitam os procedimentos da ABP e d) o produto final.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao considerarmos o planejamento do projeto de ensino, vemos que oito encontros síncronos de 1h cada, foram suficientes para tratar dos fundamentos da ABP e dos processos metodológicos dessa abordagem.

Os espaços coletivos de construção da proposta ocorreram pelo Google Docs e pelo Padlet, um mural virtual colaborativo que foi usado para compartilhar os artigos com os membros de cada grupo (Fig. 1).

**Figura 1.** Mural virtual (padlet) utilizado para compartilhar os artigos para leitura.



Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

Fonte: própria das autoras.

Os artigos escolhidos abordam a discussão sobre a aplicação da aprendizagem baseada em projetos ou da aprendizagem baseada em problemas no ensino de química. A partir da leitura desses artigos, cada grupo de alunos apresentou à turma um resumo, bem como suas considerações acerca da aplicação da metodologia.

Durante a apresentação dos artigos, o que ocorreu nos encontros 4 e 5, os estudantes puderam perceber que a ABP tem três principais aspectos que devem ser considerados, sendo eles, a construção/apresentação da problemática, caminhos metodológicos e o cronograma (tempo) para execução. Essas percepções estão presentes nas seguintes falas, no quadro 2:

**Quadro 2:** Percepções dos alunos durante o momento de discussão, após a leitura dos artigos.

Aspecto observado	Exemplos de fala
Construção/apresentação da problemática	<p>“O problema escolhido para ABP é o aspecto mais importante, pois deve ter alguma relação com o estudante para que ele consiga desenvolver e se manter motivado.” - Aluno A</p> <p>“O projeto precisa ser de interesse dos alunos, pois encontramos muita dificuldade de manter os alunos focados nas estratégias de resolução.” - Aluno B</p>
Metodologia	<p>“Na maioria dos trabalhos percebemos que quando os alunos participam junto com os professores na elaboração de quais estratégias e metodologias vão utilizar para resolver os problemas ou desenvolver os projetos, há maior adesão.” - Aluno C</p> <p>“Pude observar que muitas vezes o professor deverá apresentar diferentes estratégias para os alunos, porque tem alunos que não gostam de apresentação, outros tem</p>

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

	dificuldade na escrita e isso pode dificultar o desenvolvimento das atividades.” - Aluno D
Organização para a execução	“O tempo para a execução das atividades é muito importante, dentre os artigos que lemos podemos observar que os que apresentaram melhores resultados, foram aqueles que possuíam um tempo maior para ser desenvolvido, alguns poucos encontros não são suficientes para desenvolver ABP.” - Aluna E

De posse dessas informações, os grupos foram remanejados para a formação de 5 grupos com 8 componentes distintos, para a construção de projetos baseados na ABP que abordassem temáticas da área de química. Analisamos as propostas considerando: a) a temática escolhida, uma vez que o grupo ficaria livre para escolhê-la; b) as características da situação problema; c) o processo metodológico previsto; e d) a escolha do produto final, ou seja, a maneira como poderiam apresentar as soluções para o problema criado.

a) Quanto às temáticas

Ao analisar os projetos produzidos pelos alunos, observamos que todos os grupos apresentaram temáticas com contextos que envolvem aspectos ambientais, tecnológicos e econômicos (Quadro 3). Dos cinco trabalhos, quatro referem-se às questões de preservação ambiental, como tratamento do lixo eletrônico (P5), acompanhamento da qualidade das águas de um córrego da cidade de Uruaçu (P3), e ainda, identificação de metais pesados nas águas do Lago Serra da Mesa (P1), o maior lago artificial do país e estudo sobre as fontes renováveis de energia (P2). O trabalho P4, mesmo não explicitando a preocupação ambiental, traz a abordagem da radioatividade como conteúdo que deve ser melhor discutido em sala de aula, sobretudo nas escolas do estado de Goiás, pelo histórico vivido com o acidente do Césio-137.

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

Todos os cinco temas, portanto, estão de acordo com a realidade dos estudantes, tanto àqueles que pensaram e propuseram os projetos, como àqueles a quem eles se destinam. Freire defendeu uma estruturação dos conteúdos por temáticas, acreditando que uma investigação dos temas que acometem a comunidade pode levar o aluno a compreender diferentes situações e a buscar soluções para elas (FREIRE, 1987). Contudo, a abordagem temática ainda não se faz presente nos currículos escolares, que “[...] privilegia[m] os conteúdos escolares com base em um elenco de conceitos científicos” (BRAIBANTE; PAZINATO, 2014, p. 04).

O desenvolvimento de temas socioambientais são formas de contemplar as relações entre ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e potencializar o diálogo entre os alunos ao expressarem e compartilharem opiniões. Essas temáticas trabalhadas à luz da CTS, propicia aos estudantes reflexões de questões reais do seu contexto social e ambiental, tornando-o comprometido e, se possível, transformador da sua realidade, tornando o ensino de química como um agente de formação para a cidadania. Para Santos (2007, p.10)

[...] inserir a abordagem de temas CTS no ensino de ciências com uma perspectiva crítica significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais (SANTOS, 2007, p.10).

Quando os conteúdos de Química são desenvolvidos de forma articulada com as implicações sociais, ambientais, políticas, entre outras. Isso possibilita ao aluno uma formação crítica e autônoma para se posicionar frente às situações problemáticas da sociedade.

b) Quanto às situações problemas

A situação problema é a base da aprendizagem baseada em projetos e também, da aprendizagem baseada em problemas. No entanto, a criação de uma situação problema não é

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

tão simples e deve seguir algumas premissas, como proposto por Hung (2006) modelo 3C3R, sendo eles conteúdo, contexto, conexão, raciocínio, reflexão e pesquisa.

O quadro 3 também apresenta as situações problemas criadas nos projetos. De forma geral, podemos observar que a apresentação da problemática ocorreu de forma direta, utilizando perguntas, com discreta descrição de contexto.

**Quadro 3.** Temas e situações problemas presentes nos projetos dos alunos.

Projeto	Tema	Situação Problema
P1	Metais pesados	Nos últimos anos, houve um boato de que a água da cidade de Uruaçu está contaminada por metais pesados. Nestes últimos anos os casos de pessoas com câncer ficaram mais evidentes. A população acusa o fato do aparecimento da doença relacionada à contaminação da água. Com base neste contexto, o que pode ser feito para descobrir se há presença de metal pesado nas águas de nascentes e da água tratada de Uruaçu?
P2	Fontes de energia	As hidrelétricas são as principais fontes de produção de energia do Brasil, ou seja, fornecem aproximadamente 90% da energia do país. Sabe-se que para a instalação de uma hidrelétrica é necessária uma grande extensão de terra para alagamento, onde são construídos os reservatórios, isso pode afetar não somente a biodiversidade da região como também pode promover a criação de microclimas além de que há a necessidade de um estudo prévio para a relocação de pessoas e animais silvestres da região receptora devido às grandes inundações que atingem propriedades. A partir desses conhecimentos fica o seguinte questionamento: <b>Quais as vantagens e desvantagens desse tipo de energia? Seria possível a implantação de outros métodos de produção de energia no Brasil?</b> Considere os impactos ambientais causados por cada uma das possíveis fontes de energia

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

		existentes atualmente como por exemplo energia eólica, termelétricas, energia solar, energia nuclear.
P3	Preservação Ambiental	A água é o elemento integrador da natureza que reúne as ações humanas e os diferentes campos do solo, ressaltando o papel fundamental da sua conservação e preservação, que muitas das vezes é feita pelo homem e seu desenvolvimento. Poluem tudo que tocam, o parque dos Buritis não foi diferente, o que era um lugar limpo, sem poluição com águas cristalinas, hoje tem outras cores. Pensando sobre esse assunto, quais fatores podem estar contribuindo para poluição do Parque dos Buritis? Como podemos contornar esse problema?
P4	Radioatividade e	A radioatividade muitas vezes passa despercebida no cotidiano e acabamos não notando a sua presença, e explicar sobre esse assunto em sala de aula vem se tornando cada vez mais difícil. Desse modo, como podemos trabalhá-la no ensino de química na sala de aula, de forma que o aluno compreenda a sua presença no dia a dia e que desperte seu interesse?
P5	Lixo	No início do ano de 2020 surge o primeiro caso de coronavírus no Brasil e de lá pra cá algumas medidas precisaram ser adotadas para tentar conter o avanço dessa enfermidade, dentre elas o distanciamento social. Diante do contexto atual da sociedade, houve aumento significativo na produção dos resíduos domésticos. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE):  <p style="text-align: right;">“Estima-se que, durante o período de emergência sanitária decorrente da Pandemia de COVID-19, e por conta das medidas de quarentena, isolamento e distanciamento social adotadas deverá ser observado um aumento relevante na quantidade gerada de resíduos sólidos domiciliares (15-25%) ...”.</p>

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

		<b>Abordando essa problemática quanto ao descarte incorreto de nossos resíduos, quais técnicas podemos adotar para uma melhor sustentabilidade do bairro onde moramos?</b>
--	--	--

Segundo Lopes (2018), a situação-problema é o ponto de partida, na qual, inicialmente os alunos são apresentados ao problema que, resumidamente, descreve uma situação ou um fenômeno que exige uma solução ou explicação.

No processo de construção da situação problema, Hung (2006) propõe o modelo 3C3R, tendo como componentes centrais (conteúdo, contexto e conexão) e processuais (pesquisa, raciocínio e reflexão). Os elementos centrais referem-se à adequação do problema em proporcionar o conhecimento em si. Já os componentes processuais irão fomentar o engajamento significativo dos estudantes e o posterior desenvolvimento de habilidades.

Ao analisarmos os elementos centrais, das situações problemas apresentadas no Quadro 3, podemos observar que o conteúdo se apresenta bem equilibrado, de forma que os alunos podem utilizar parte do tempo na aquisição de habilidades de resolução de problemas, em vez de ficar exclusivamente na aquisição de conteúdos. Outro ponto a se destacar é que as propostas abordam temas socioambientais, contemplando as relações entre ciência tecnologia sociedade (CTS) e com isso ao serem aplicadas podem potencializar o diálogo entre os alunos, possibilitando a desenvolverem reflexões de questões reais do seu contexto social e ambiental.

c) caminhos metodológicos propostos nos projetos

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

Quanto aos caminhos metodológicos adotados em cada projeto, todos os grupos apresentaram um roteiro de ações/caminhos que os alunos deveriam percorrer até o produto. Identificamos que o trabalho em grupo, a pesquisa e o levantamento de hipóteses foram propostas adotadas em todos os projetos, no entanto divergem quanto a forma de execução e sistematização dos resultados da pesquisa. Como por exemplo, o P1, propõe visitas *in loco*, e atividades experimentais para a construção de um relatório técnico. Já o P5, sugere pesquisas e oficinas para a produção de materiais alternativos.

De uma forma geral, identificamos em todos os projetos a integração dos elementos processuais propostos por Hung (2006), a saber, pesquisa, raciocínio e reflexão. Esses componentes bem articulados facilitam o envolvimento consciente e significativo do aluno no seu aprendizado através da ABP.

Outro aspecto que identificamos é que os grupos apresentaram de forma sistematizadas como cada etapa deve ocorrer, deixando pouco espaço para construir/discutir com os estudantes, sem dar espaço para que os estudantes decidam a melhor maneira de aprender, os recursos necessários, além do ritmo e da estrutura da atividade. Lopes *et al* (2019) aponta que na ABP a premissa é que os estudantes sejam corresponsáveis do processo de aprendizagem, embora o professor possa ter considerável responsabilidade na facilitação das atividades de investigação e descoberta, é esperado que os estudantes gradualmente se tornem responsáveis pela própria aprendizagem.

d) o produto final

**Quadro 4.** Exposição do produto final proposto nos projetos e respectivos objetivos.

<b>Projeto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Produto Final</b>
P1	Realizar análises através da marcha analítica de forma que possam detectar a presença de	Relatório técnico contendo resultados das análises qualitativas da água



Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

	metais pesados na água, identificando a presença de metais dos grupos 1, 2 e 3	
P2	Defender o uso de uma fonte de energia demonstrando seus prós e contras para a implantação dos mesmos nas regiões do Brasil	Debate
P3	Organizar uma pesquisa de campo a fim de verificar se há poluição no parque	Relatório técnico contendo resultados das análises físico-químicas sugeridas para averiguação da qualidade da água do parque
P4	Montar um mapa mental coletivo com os elementos radioativos presentes no cotidiano de cada um	Padlet no formato de tela
P5	Confeccionar produtos úteis, de maneira artesanal, que servirão para a comunidade a qual a escola atende	Podem ser vassouras de garrafa PET, brinquedos, aquecedor solar de garrafa PET, instrumentos musicais, objetos de decoração, etc.

Fonte: própria das autoras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar as hipóteses e as estratégias metodológicas para a resolução dos problemas, observamos que os licenciandos propuseram o uso de várias ferramentas tecnológicas, para pesquisa, construção de WebQuest, resolução de exercícios, jogos e construção de sites, demonstrando a preocupação na elaboração de situações que levem os alunos a pensar e discutir a problemática aplicada.

No entanto, enquanto professoras formadoras identificamos a necessidade ampliar a formação dos licenciandos na perspectiva das metodologias ativas, pois de uma forma geral eles apresentaram uma certa insegurança ao propor estratégias que deem autonomia aos estudantes.

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTHUR, T; *et al.* Metodologias Ativas: um mapeamento sistemático presente na formação de professores de ciências. **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, n. 6, p. 1-9, jun. 2020.

BACH, M. F.; FONSECA, C. V. Aprendizagem baseada em problemas envolvendo a temática alimentação: reflexões decorrentes de um estágio em ensino de química. # **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**. Canoas (RS). Vol. 7, n. 2 (jun./dez. 2018), p. 1-20, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRESSIANI, T. S. C; OLIVEIRA, M. L.; RAINHA, K. P.; SANTANA, I. L.; BARROS, J. R. P. M.; LELIS, M. F. F.; MOURA, P. R. G. Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: Um Estudo de Caso. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 2, 2020.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial II, 2014.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, pp. 268-288, v. 14, n.01, 2017.

FARTURA, Susana Gomes. **APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS ORIENTADA PARA O PENSAMENTO CRÍTICO**: um estudo no âmbito da educação em ciências no 1º ciclo do ensino básico. 2007. 333 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação

Los miembros de la facultad deben poder utilizar metodologías y estrategias más dinámicas. El estudio de metodologías activas, especialmente desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene esta propuesta, para dar autonomía a los estudiantes. Con esto, desarrollamos un proyecto docente dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Química en IFG - Campus Uruaçu, con el objetivo de prepararlos mejor para el uso de metodologías activas. El proyecto se desarrolló a partir de la presentación de los ABP y ABF. Al final, cada grupo presentó un proyecto para el uso del ABP en la enseñanza de la química. En general, los estudiantes de pregrado fueron capaces de presentar problemas con impactos sociales, económicos y científicos, sin embargo, tuvieron dificultades para contextualizar los problemas y las estrategias de resolución del proyecto no propusieron mucha autonomía a los estudiantes. Señalando la necesidad de una mayor formación en el uso de metodologías activas.

e Ciência, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

HUNG, W. The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 1, n. 1, p. 55–77, 2006.

LOPES, R. M.; SILVA-FILHO, V. M.; ALVES, G. N. **Aprendizagem baseada em problemas**: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publik, 2019.

MARTINS, V. J.; OZAKI, S. K.; RINALDI, C.; DO PRADO, E. W. A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABPr) NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS NA POTABILIDADE DA ÁGUA. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 79-90, 2016.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.

RAIMONDI, A.; RAZZOTO, E. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química Analítica Qualitativa. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 36-48, 24 ago. 2020.

SANTOS, W. L. P. dos; e MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: 22<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas - MG, Maio, **Livro de Resumos**, volume 3, ED 070, 1999.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, p. 1-12, 2007.