



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - *CAMPUS* ARAPIRACA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**BRUNA KÉLVIA ALVES DE OLIVEIRA**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO REMOTO DE**  
**QUÍMICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

**ARAPIRACA, AL**

**2022**

BRUNA KÉLVIA ALVES DE OLIVEIRA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO REMOTO DE QUÍMICA:  
UM ESTUDO COM ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Artigo científico apresentado ao Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Alagoas, campus Arapiraca, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Ms. José Leandro Costa Gomes

Co-orientadora: Profª. D.ra. Ivoneide Mendes da Silva

ARAPIRACA, AL

2022



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
***Campus Arapiraca***

---

O48a

Oliveira, Bruna Kélvia Alves de.

Aprendizagem baseada em problemas no ensino remoto de química: um estudo com alunos da 3ª série do ensino médio / Bruna Kélvia Alves de Oliveira. – 2022. 1 PDF: (1 arquivo: 441 kB).

PDF do trabalho acadêmico com 21 folhas.

Orientação: Prof. Me. José Leandro Costa Gomes.

Co-orientação: Profª. Drª. Ivoneide Mendes da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como artigo científico (especialização, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Arapiraca, 2022.

1. Ensino de química. 2. Química orgânica. 3. Ensino remoto. I. Gomes, José Leandro Costa. II. Silva, Ivoneide Mendes da. III. Título.

---

**CDD: 540**

**Luciete Barbosa da Silva**  
**Bibliotecária CRB-4/1739**


BRUNA KÉLVIA ALVES DE OLIVEIRA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO REMOTO DE  
QUÍMICA:UM ESTUDO COM ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Artigo científico apresentado ao Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Arapiraca, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado(a) em: 16/11/2021.

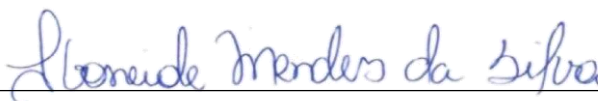
**AVALIADOR 1**

Documento assinado digitalmente  
 Jose Leandro Costa Gomes  
Data: 15/04/2022 12:20:42-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Orientador  
Prof. Ms. José Leandro Costa  
Gomes

**AVALIADOR 2**



---

Coorientadora  
Profª. D.ra. Ivoneide Mendes da Silva

# **APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO REMOTO DE QUÍMICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

## **PROBLEM-BASED LEARNING IN REMOTE CHEMISTRY TEACHING: A STUDY WITH 3RD GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS**

**Bruna Kélvia Alves de Oliveira  
Ivoneide Mendes da Silva  
José Leandro Costa Gomes**

### **RESUMO**

Este trabalho avalia a aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP (ou PBL - Problem Based Learning) no ensino remoto de Química para estudantes da 3ª série do Ensino Médio, buscando perceber se esta metodologia pode favorecer a compreensão dos estudantes quanto a conceitos introdutórios de Química Orgânica no contexto de aulas ministradas remotamente, além de tentar verificar se é possível a promoção de discussões sociocientíficas no ensino remoto de Química, com ABP. Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa e aplicada uma sequência didática envolvendo a ABP a sete grupos com seis estudantes cada. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados a discussão das propostas, o relatório final por equipe, além das respostas dos estudantes ao formulário de avaliação da aplicação de ABP no ensino remoto, proposto no final da sequência didática. Os resultados obtidos apresentam indícios de que a aplicação da ABP pôde promover a discussão de conceitos químicos e questões sociocientíficas no ensino remoto, permitindo ainda a interação entre grupos, análise crítica de propostas e protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** aprendizagem baseada em problemas; ensino remoto; ensino de química.

### **ABSTRACT**

This paper evaluates the application of the ProblemBased Learning – PBL, methodology in remote Chemistry teaching for 3rd grade high school students, seeking to perceive if this methodology can favor the students' understanding about concepts of Introductory Organic Chemistry in the context of remotely taught classes, in addition to trying to verify the possibility to promote socio-scientific discussions in a remote Chemistry teaching, with PBL. A qualitative research was developed and a didactic sequence involving PBL was applied to seven groups with six students each. As data collection instruments, the discussion of the proposals, the final report by the team were used, in addition to the students' responses to the evaluation form for the application of PBL in remote education, proposed at the end of the didactic sequence. The results obtained shows evidences that the application of PBL was able to promote the discussion of chemical concepts and socio-scientific issues in remote learning, also allowing for interaction between groups, critical analysis of proposals and the role of students in the learning process.

**Keywords:** problem-based learning; remote teaching; chemistryteaching.

**Data de submissão:** 16/11/21

## 1 INTRODUÇÃO

O método tradicional de ensino compreende o processo educativo como uma trajetória linear, unidirecional (onde o conhecimento parte do professor para o aluno), previsível e ordenada. Apesar de ter como vantagem, como afirma Pinho *et al.* (2010), “o fato de o professor possuir maior controle das aulas e dos conteúdos”, na maioria das vezes tal método não estimula a iniciativa, a criatividade e autodireção, uma vez que o aluno é sujeito passivo no processo de aprendizagem (Angelo *et al.*, 2010).

Direcionando o foco para o ensino de Ciências, a preocupação em torná-la acessível aos estudantes em fase escolar está amparada pelo anseio de que estes possuam embasamento científico suficiente para compreender e acompanhar os debates em torno de questões sociocientíficas e de desenvolvimento tecnológico e assim sejam capazes de exercer, fundamentada e ativamente, a sua cidadania. Segundo Simonneaux (2007), além de favorecer a formação cidadã do educando, as questões sociocientíficas podem contribuir para a compreensão da natureza da ciência, com a articulação de diferentes áreas do conhecimento e com o desenvolvimento do pensamento crítico.

Como exemplo da necessidade descrita é possível citar o episódio vivido na sociedade brasileira em tempos de vacinação contra a Covid-19: de negação, por uma parcela da população (segundo *DataFolha*, em Dezembro de 2020 chegou a 22% dos brasileiros), em tomar a vacina alegando que ficariam doentes, que esta não teria eficácia ou acreditando em teorias da conspiração, arriscando a manutenção da própria vida e de inúmeras pessoas por ignorância sobre o procedimento geral de constituição e função de vacinas. Ou seja, uma crise de saúde, seus desdobramentos e os avanços tecnológicos demandados pela sociedade neste contexto têm total relação com a vida das pessoas, independente de suas formações e profissões.

Sendo assim, uma educação que promova o debate, a conexão e a discussão de contextos, problemas e situações reais tem potencial para construir novos horizontes e promover reformas que acompanhem o desenvolvimento da sociedade.

Nesse sentido, a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas consiste em uma abordagem de aprendizado ativo, centrado no problema e no aluno, que estimula a criatividade e o pensamento independente, fornecendo um ambiente adequado para a prática de habilidades sociais, para a busca de informação e para o desenvolvimento da capacidade de identificar, definir e resolver problemas (Angelo *et al.*, 2010).

Diante das considerações expostas, é possível questionar: a aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode favorecer a compreensão dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio Regular quanto a conceitos introdutórios de Química Orgânica no contexto de aulas ministradas remotamente? E ainda, a ABP no ensino remoto pode promover discussões sociocientíficas no ensino de Química de uma turma deste nível?

## 2 OBJETIVOS

Avaliar a aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino remoto de Química, para alunos do 3º ano do Ensino Médio Regular.

Tal objetivo pressupõe outros específicos. Sendo assim espera-se:

- Analisar se a ABP pode favorecer a compreensão dos estudantes quanto ao ensino de conceitos introdutórios de Química Orgânica no contexto de aulas ministradas remotamente.
- Verificar se a ABP no ensino remoto pode promover discussões sociocientíficas no ensino de Química de uma turma do 3º ano do ensino médio.

### 3 MARCO TEÓRICO

#### **Aprendizagem Baseada em Problemas**

A Aprendizagem Baseada em Problemas surgiu, segundo Freitas (2012), ao final da década de 1960 na Universidade McMaster, Canadá, em um curso de Medicina. De acordo com Barrows (1996), o crescimento exponencial da informação médica e das “novas tecnologias” unido ao surgimento de demandas da prática profissional que sofria mudanças rapidamente, levou o grupo de educadores daquela universidade à necessidade de repensar a educação médica da instituição.

Assim, complementa Silva *et al.* (2019), como as práticas de diagnosticar e resolver os problemas de saúde de pacientes dependem da capacidade do profissional de medicina na resolução de problemas, é compreensível acreditar que uma metodologia adequada para a Clínica Médica, disciplina que busca melhorar estas habilidades, seria de fato a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Situação semelhante tem sido observada também, há décadas, por pesquisadores das áreas de Educação, pois é percebida a lacuna entre a forma como os conceitos são geralmente discutidos em sala de aula nas diferentes áreas e sua aplicabilidade real e contextualizada. Sendo assim, a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas é adotada em diferentes países por faculdades de Medicina e outros cursos de nível superior, inclusive Licenciaturas, mas também tem sido incentivada sua aplicação em áreas curriculares da Educação Básica.

Ribeiro (2010) acrescenta à discussão quando afirma que com o decorrer do tempo e por não ser uma abordagem estática, a ABP tem sofrido mudanças em relação ao modelo da Universidade McMaster em busca de adaptação a outros contextos educacionais. Um dos contextos atuais é a Educação à distância e nesse sentido a ABP, assim como outras Metodologias Ativas, tem se mostrado capaz de contribuir com o processo remoto de ensino-aprendizagem. Sobre isso, Junior (2015) explica que

a educação a distância não pode se dissociar da utilização de métodos de ensino, já que o aprendizado não é determinado somente pelo conteúdo, mas também pela facilidade na interatividade e disponibilização desse conteúdo no ambiente virtual.

A ABP desenvolvida na modalidade a distância tem se apresentado uma metodologia possível no processo de ensino-aprendizagem e estudos como o de Junior (2015), que analisa seu potencial para dinamização das aulas no EaD ou o trabalho de Ropoli (2009), onde aplica a ABP em um curso de formação continuada de professores em exercício no modelo EaD, contribuem com essa discussão.

#### **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química**

Sobre a aplicação da ABP na Educação Básica, Lopes *et al.* (2011) afirmam que a utilização desta metodologia neste nível é defendida por muitos autores (Glasgow, 1996; Delisle, 1997; Torp e Sage, 2002; Kain, 2003; Lambros, 2004; Hallinger e Bridges, 2016) e vem sendo aplicada em diversos países, contudo no Brasil a aplicação da ABP na Educação Básica ainda é incipiente.

Dentre os estudos que analisam a aplicação da ABP neste nível de ensino podemos destacar o trabalho de Klein (2013) sobre a atuação docente com a ABP no Ensino Médio, no qual a autora destaca diferenças entre a abordagem da ABP e do ensino tradicional; ou mais especificamente no Ensino de Ciências, com o trabalho de Carvalho (2009), onde a autora avalia a aplicação da ABP para uma turma de 9º ano, discutindo o tema “Sistema Digestivo”.

Em relação a estudos sobre a ABP no Ensino de Química é importante citar o trabalho de Silva *et al.* (2015), que realizam uma revisão sistemática sobre a ABP aplicada à disciplina em questão; além dos trabalhos de Carletto (2016), que avalia a aplicação da ABP no ensino de

Estequiometria, e Fernandes e Campos (2017), que delineiam tendências de pesquisas de resolução de problemas em Química.

Estes mesmo autores defendem que a resolução de problemas no ensino de Química pode ser desenvolvida de forma criativa, integrando vários conceitos químicos que envolvem simultaneamente os três objetos de estudo dessa disciplina: Constituição, propriedades e transformações da matéria (Fernandes, Campos, 2017).

A problemática com questões ambientais transformou-se em um dos desafios que o ser humano tem de enfrentar em curto prazo e a consciência ecológica vai sendo forjada na percepção da realidade poluidora, desigual, da ocupação desordenada do espaço ambiental, etc. (Chaves; Farias, 2005), provocados ou agravados pela ação humana. Como exemplo destas discussões ambientais, temos a crise provocada pelos rejeitos industriais e domésticos que poluem o ar, a água e o solo (Carletto, 2016); ou, como neste estudo, as diferentes pragas que assolam plantações e, simultaneamente, o manejo de pesticidas e suas consequências diretas e indiretas na vida dos seres vivos e do solo.

Sobre esse tipo de discussão, que pode ser explorado na Aprendizagem Baseada em Problemas, podemos considerar a abordagem de “questões sociocientíficas”. Estas têm sido amplamente recomendadas em pesquisas da área de Ensino de Ciências, especialmente em estudos que apontam a sua discussão como possibilidade de propiciar o desenvolvimento da argumentação em sala de aula (Sá, 2010).

Compreendidas como questões controversas, as questões sociocientíficas envolvem diferentes pontos de vista e têm implicações em uma ou mais áreas do conhecimento (Simonneaux, 2007 como citado em Sousa, 2017); tais questões, além de favorecer a formação cidadã do educando, podem contribuir para a compreensão da natureza da ciência, com a articulação de diferentes áreas do conhecimento, com o desenvolvimento do pensamento crítico.

Sendo assim, a relação entre a educação ambiental e o ensino de química está vinculada aos fins da educação básica, pois permite ao estudante o reconhecimento e a compreensão das transformações que ocorrem no meio ambiente, propiciando a atuação do indivíduo voltada à preservação do meio ambiente e a tentativa de solucionar os problemas não só ambientais, mas culturais, sociais e éticos (Chaves; Farias, 2005).

Diante de tal contexto e sabendo que em síntese a principal característica da ABP está na escolha pelo uso de um problema de fim aberto, ou seja, “que não comporta uma solução correta única, e que deve preceder à teoria, tendo como foco a aprendizagem e promovendo a integração dos conceitos e habilidades necessários para sua solução” (Barrows, 2001), foi possível considerar que esta metodologia teria potencial para ser desenvolvida no ensino remoto de Química, analisado neste estudo.

#### **4 METODOLOGIA**

Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa e aplicada uma sequência didática envolvendo a ABP a sete grupos com seis estudantes cada, de duas turmas de 3ª série do Ensino Médio regular, da rede particular de ensino na modalidade remota. A estratégia de ABP foi aplicada no período de 05 a 13 de Agosto de 2020, compreendendo o segundo trimestre do referido ano letivo.

#### **Instrumentos de coleta de dados**

A coleta de documentos desta pesquisa pode ser descrita como uma técnica de “Documentação Direta, visto que o levantamento de dados se deu no próprio local onde os fenômenos ocorreram” (Lakatos; Marconi, 2017, p. 167).

Entre os documentos coletados, confeccionados pelos estudantes, constavam a discussão das propostas (ocorrida no espaço “Equipes” da plataforma *teams* – recurso da Microsoft) e o relatório final (arquivos em formato pdf.), que foram lidos e extraídos trechos relevantes dos mesmos, o que está de acordo com a regra da representatividade de Bardin (2011).

Como complemento aos instrumentos de análise da aplicação da ABP serão observadas as respostas dos estudantes ao formulário de avaliação proposto no final da sequência didática. Para este foi escolhida a escala de *Likert* como ferramenta e neste estudo a escala foi aplicada com estas opções aos respondentes: concordo totalmente, concordo em parte, nem concordo nem discordo, discordo em parte e discordo totalmente.

## Procedimentos

A pesquisa foi iniciada com a formulação da situação-problema a ser proposta aos estudantes. Foi realizada uma adaptação ao texto “*Caso das macieiras da serra*”, de Sousa (2012), baseando-se nos requisitos que caracterizam a metodologia ABP e preocupando-se com o contexto problemático, já que essa, como afirma Carvalho (2009), é uma das etapas mais importantes e pode ser garantia de que a investigação desenvolvida pelos alunos seguirá com grande possibilidade de alcançar o objetivo pretendido, que é a aprendizagem do tema investigado.

A adaptação foi replicada em três situações-problema que divergiam apenas no nome dos personagens e na cultura agrícola acometida pela praga (ANEXO1). Sendo assim, as três situações possibilitavam a discussão de questões comuns, como o controle de pragas na agricultura, seus impactos sociais, ambientais e econômicos, etc., sendo possível discutir também a aplicação química para mitigar ou solucionar o problema apresentado.

A sequência didática teve início com a apresentação da metodologia ABP para a turma. Para tanto foi exposto um vídeo-animação e realizada uma apresentação em slide, ambos enunciando as principais características desta metodologia. Em seguida os estudantes foram convidados a formar equipes com seis pessoas cada, totalizando sete grupos. Para cada um dos grupos foi criada uma equipe na plataforma *Teams*, da *Microsoft*, sendo possível o registro de toda a discussão pelo *chat*, arquivos compartilhados e gravação em vídeo das discussões ocorridas neste espaço. As três situações-problema foram distribuídas e anexadas como arquivo para as equipes e uma breve apresentação sobre o contexto problemático foi feita pela professora em uma reunião geral.

No instante seguinte os estudantes se reuniram em seus grupos através de uma chamada por vídeo, e também utilizando o *chat*, para iniciarem a leitura e discussões acerca de suas respectivas situações-problema. Nesta etapa a participação da professora foi essencial, pois a mesma visitou as reuniões das equipes ouvindo as propostas iniciais, fomentando a discussão com novos questionamentos pertinentes às propostas que surgiam e sugerindo *sites* de busca de artigos científicos para enriquecer as referências das soluções que estavam sendo construídas.

Em um momento posterior os estudantes de todas as equipes e a professora participaram de uma reunião conjunta, onde foram expostas as propostas iniciais para solução dos problemas recebidos. Essa discussão pôde acontecer com todos os grupos, simultaneamente, porque o problema era essencialmente o mesmo, divergindo apenas, como já citado, o nome dos personagens e a cultura acometida pela praga. Após esse encontro geral de análise e críticas em relação às propostas iniciais, a professora propôs uma nova reunião por grupo, desta vez sem a interferência da mesma, onde os estudantes puderam refletir para reforçar a ideia de solução que construíram inicialmente, acrescentar algo a ela ou modificá-la totalmente, se fosse necessário.

A etapa de conclusão da sequência didática se deu com a construção, feita por cada grupo, de uma resposta ao e-mail recebido, sendo apresentadas no mínimo duas soluções para

o problema proposto, além da justificativa para tais escolhas; e com a realização, por parte da professora, de um momento de exposição de alguns pontos de destaque nas propostas finais, articulando-as, quando possível, aos conteúdos de Química Orgânica. Um esquema que resume a aplicação descrita pode ser visto a seguir.

**Esquema 1.** Aplicação da metodologia ABP.

<b>Etapa 1 – Apresentação da ABP</b>	- Exibição de vídeo - Apresentação em slide
<b>Etapa 2 – Formação de equipes e distribuição das situações-problema</b>	- Inserção dos estudantes em equipes no <i>Teams</i> - Apresentação geral das situações-problema para a turma
<b>Etapa 3 – Reuniões por equipe – Discussões iniciais</b>	- Intervenção da professora - Hipóteses iniciais para solução do problema
<b>Etapa 4 – Reunião conjunta – Análise crítica das propostas</b>	- Intervenções da professora e dos estudantes - Discussões acerca da viabilidade das propostas
<b>Etapa 5 – Reunião por equipe</b>	- Formulação da proposta final
<b>Etapa 6 – Reunião conjunta – Comentários sobre as propostas finais</b>	- Intervenções da professora e dos estudantes - Destaques e articulação entre as propostas e a Química Orgânica

Fonte: Elaboração própria.

Após a aplicação da sequência didática utilizando a ABP, os estudantes foram convidados a responder um formulário de avaliação da aplicação desta metodologia no ensino remoto de Química. Neste momento é importante destacar que nem todos os integrantes dos grupos responderam ao formulário, sendo possível recolher apenas vinte e três respostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

À luz dos referenciais teóricos, a análise dos resultados deste estudo foi construída sendo feitos destaques da discussão registrada no grupo *teams* e relatórios finais de duas das sete equipes que participaram da aplicação remota da ABP. Esta restrição foi feita para que a análise fosse mais objetiva e concisa e se pudesse acompanhar a linha de discussão do início à proposta final de pelo menos dois grupos.

### Propostas Iniciais

Na primeira etapa da sequência didática os integrantes do grupo iniciaram a formulação de hipóteses para a resolução do problema. Inicialmente a discussão foi baseada nos conhecimentos prévios dos estudantes; como o uso de pesticidas é normalmente divulgado nas grandes mídias, esta foi uma das propostas iniciais de alguns grupos, como nestes:

**PL (Equipe 1):** “*Nós pensamos basicamente em 2 formas para o pai do Gustavo proteger sua plantação de soja e uma delas foi algum inseticida que exterminasse a praga (dependendo do tipo), já que poderia ser a lagarta da soja ou a de cartucho*”.

**RP (Equipe 2):** *“A outra solução seria o uso dos compostos da pimenta para criar um inseticida. Uma forma de combater as pragas é batendo a pimenta no liquidificador e fazendo o spray, seria um inseticida natural”.*

Uma característica interessante na ABP é que o professor atua como um mediador, um orientador que deve estimular os estudantes a repensar, interpretar e a aprender. Como afirma O’Grady *et al.* (2012), “no desempenho desse papel, assume a função de professor-tutor, um criador de situações de aprendizagem”. Nesse sentido uma intervenção foi feita pela professora:

**Professora:** *“O uso de inseticidas é uma alternativa comum, mas há alguma desvantagem nesse uso? O valor desse procedimento é viável para o(a) agricultor(a)?”*

A partir deste momento já podemos observar a promoção de discussões sociocientíficas, ao considerarmos diferentes pontos de vista sobre a aplicação ou não do uso de inseticidas, suas consequências econômicas e sociais e alternativas a este método:

**UD (Equipe 2):** *“mas assim é viável economicamente para o nosso agricultor? Temos que ver isso também”.*

**JP (Equipe 1):** *“A relação custo benefício depende do agricultor, do tamanho da fazenda e de como ele pretende administrar o plantio. Ele pode optar por agrotóxicos orgânicos, caso queira uma safra saudável sem a contaminação por agrotóxicos no alimento, mas com um risco maior de contrair pragas. Ou por agrotóxicos convencionais, já que todo agricultor visa o máximo aproveitamento de sua safra a fim de lucro. É bem relativo”.*

Em relação à busca por alternativas, outro destaque sobre a ABP é o estímulo da criatividade dos estudantes, favorecendo a autonomia na construção de estratégias para resolução de problemas e a busca por recursos e teorias que amparem tais inovações:

**PL (Equipe 1):** *“Outra alternativa viável seria o controle biológico. Pegar um vírus ou alguma bactéria que só se alimentasse dessa determinada praga. Assim não seria prejudicial à saúde, como o inseticida faz. Aliás essa opção é utilizada pelos pesquisadores da EMBRAPA”.*

**KG (Equipe 2):** *“Poderia ser utilizado não só isso, mas também parasitas que se alimentam dos ovos das pragas, fazendo com que erradicasse antes de eclodir”.*

Ainda sobre alternativas, uma das propostas que surgiram foi a de elaboração de um sistema capaz de produzir sons com intensidades específicas que gerariam um desconforto nas pragas das plantações. Esta possibilidade foi sugerida após pesquisa de uma das equipes sobre características biológicas dos artrópodes:

**PG (Equipe 1):** *“os Artrópodes possuem pelos corporais capazes de vibrar em resposta a ondas sonoras de determinadas frequências. Outros possuem órgãos mais elaborados de captação de sons, no caso os órgãos timpânicos, localizado geralmente nas patas”.*

Outras intervenções foram feitas pela professora no sentido de questionar o custo e a consequência dessas ondas sonoras na vida de outros artrópodes que compartilham o espaço da lavoura, mas que não são encarados como praga; e novos argumentos foram construídos:

**PG (Equipe 1):** *“Um gerador de ruídos sonoros está entre R\$100 a R\$150 reais, levando em consideração que esse preço pode ser ainda menor se a produção for feita em grande escala. Os ruídos sonoros podem afetar também outros insetos, por isso é necessário o estudo de campo para sabermos os horários e tempo mais propícios para a ação das pragas. Assim, os equipamentos sonoros serão ativados apenas em determinados horários e tempos prejudiciais as pragas e não aos demais insetos”.*

Um último destaque desta etapa foi a relação entre o percurso de solução para o problema proposto e o conteúdo curricular que estava sendo discutido na disciplina de Química na 3ª série do Ensino Médio. Sobre isto Barell (2007) e Carvalho (2009) afirmam que um bom cenário deve estimular a pesquisa para aprofundar os conceitos, ser autêntico e proporcionar a

ligação do conteúdo programático da disciplina com situações do cotidiano. Na discussão das equipes podemos destacar pelo menos duas falas que demonstram tal relação:

**RP (Equipe 1):** *“Alguns dos componentes químicos da pimenta são as amidas, que tem a propriedade de ser antiinflamatória, daí já ajudaria na recuperação da plantação e para matar as pragas”; (...)* *“Uma das principais substâncias envolvidas é a piperina, encontrada na pimenta do reino. A molécula da piperina apresenta, carbonos e hidrogênios com duas funções éter e uma função amida di-substituída. A molécula é quase apolar e, portanto, quase insolúvel em água, sendo solúvel em éter, álcool, clorofórmio e em solventes apolares.”(...)* *“Ela sofre a isomeria de compensação, que é o tipo de isomeria que ocorre geralmente entre ésteres, éteres, aminas e amidas”.*

**PL (Equipe 1):** *“Nós pesquisamos e encontramos um método que não utiliza inseticida. A agricultura utiliza esses feromônios sexuais para livrar as plantações de determinados insetos. Isso é feito sintetizando o isômero correto do feromônio em laboratório e usando-o em armadilhas como isca para atrair os insetos e dificultar sua proliferação”.*

O aprofundamento da relação citada foi feito nas discussões síncronas entre os grupos, com intervenção da professora, servindo como mais uma das ferramentas para convencimento dos estudantes em relação às suas respectivas propostas de solução, contudo as gravações destas aulas síncronas não foram consideradas como instrumento de coleta de dados deste estudo.

### **Relatório final**

Após a etapa cinco, a proposta final já havia sido discutida e concretizada pelas equipes. Foi solicitado aos grupos que eles redigissem um e-mail respondendo àquele que receberam da(o) personagem criada(o) com a problemática; não houve uma formatação modelo, fez-se necessário apenas que apresentassem no mínimo duas propostas de solução para o problema da praga na cultura em questão (ANEXO 2).

Um ponto interessante e que está de acordo com Barrows (2000), é que diferentemente dos problemas nas metodologias convencionais, um problema na ABP é necessariamente de fim aberto, isto é, não comporta uma única solução correta, mas uma ou mais soluções adequadas, considerando as restrições impostas pelo problema em si e pelo contexto educacional em que está inserido (tais como o tempo, os recursos, entre outros aspectos). Isso foi observado nas diferentes propostas apresentadas e discutidas pelos sete grupos.

Além deste, outro ponto que foi observado nesta aplicação da ABP foi que a partir da proposta apresentada por uma equipe e da análise crítica das demais sobre aquela proposta (etapas 4 e 6), foi possível discutir não só a perspectiva Química da solução do problema, mas também o contexto social do(a) agricultor(a), a viabilidade econômica, os riscos para a saúde do trabalhador que faria o manejo de tal solução, etc. Foi a partir de tais discussões que as equipes perceberam a necessidade de pontuar as limitações das propostas e também os fatores de viabilidade da aplicação destas.

A linguagem Química é única, com sistema específico de notação, sendo oportuna para análises e reflexões, porém Mortimer (1997, como citado em Niezer, 2012) destaca que ao se colocar lado a lado, num mesmo perfil as concepções cotidianas e os conceitos químicos clássicos e modernos, torna-se possível criar paralelos de referências que permitem traçar a linha evolutiva dos conceitos e identificar os obstáculos à construção de ideias mais avançadas pelos estudantes.

### Formulário de avaliação

Com a aplicação do formulário buscou-se colher as percepções dos estudantes quanto à experiência de vivenciar esta metodologia ativa no contexto de aulas remotas. A apresentação dos dados foi feita através de tabela, na qual foram representados os valores relativos às porcentagens das respostas favoráveis (concordo totalmente ou concordo parcialmente) e desfavoráveis (discordo totalmente ou discordo parcialmente), além daquelas que serão admitidas como abstenções às questões (não concordo nem discordo). É necessário destacar que este estudo tem caráter qualitativo, entretanto para melhor dimensão do contraste entre as respostas foi escolhida esta forma de apresentação dos resultados obtidos.

A primeira das afirmações do formulário de avaliação foi a descrita abaixo (Tabela 1), sendo obtidos quase 70% das respostas como favoráveis a ela. Apesar de expressiva concordância com a afirmação, demonstrando que a maioria dos estudantes compreende a necessidade do protagonismo na construção da solução do problema proposto e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem, cerca de 30% não opinaram ou discordaram. Esse fato pode indicar a resistência ou insegurança iniciais dos estudantes participantes frente a uma metodologia pouco habitual, que os coloca numa posição diferente da que têm sido colocados em sua formação escolar tradicional.

**Tabela 1.** Porcentagem de respostas dos estudantes para a afirmação 1 do formulário avaliativo.

Afirmação	% Respostas		
	Favoráveis	Desfavoráveis	Abstenções
Essa experiência com a ABP no ensino remoto contribuiu para o protagonismo do estudante no processo de construção de conhecimento, ampliando e desenvolvendo o seu potencial para novas aprendizagens.	69,5	8,7	21,7

Fonte: Elaboração própria.

A segunda afirmativa busca saber a opinião dos estudantes sobre a aplicação da ABP no ensino remoto (Tabela 2), entretanto da maneira em que foi descrita a afirmativa pressupõe que o estudante conheça a metodologia ABP para que avalie se houve ou não prejuízo por ser aplicada na forma remota. Como não foi feita uma análise prévia sobre o conhecimento ou não dos estudantes em relação à metodologia ABP, esta etapa da avaliação pode estar prejudicada. Uma evidência de tal constatação é o número expressivo de abstenções (“não concordo nem discordo”), indicando que muitos estudantes não conseguiram opinar com propriedade sobre a afirmação proposta.

**Tabela 2.** Porcentagem de respostas dos estudantes para a afirmação 2 do formulário avaliativo.

Afirmação	% Respostas		
	Favoráveis	Desfavoráveis	Abstenções
A aplicação da metodologia ABP no ensino de Química foi prejudicada por ter sido realizada no contexto de ensino remoto.	13	52,2	34,8

Fonte: Elaboração própria.

Outra das afirmativas propostas no formulário foi a descrita abaixo (Tabela 3), em que é possível perceber uma participação considerável de favoráveis a ela. Neste sentido, a ABP

pôde contribuir com a superação da distância entre os conhecimentos prévios dos estudantes e sua aplicação para compreensão do universo em que vivem e possível intervenção neste.

**Tabela 3.** Porcentagem de respostas dos estudantes para a afirmação 3 do formulário avaliativo.

Afirmação	% Respostas		
	Favoráveis	Desfavoráveis	Abstenções
Os conhecimentos prévios dos estudantes puderam ser aproveitados na busca pela resolução do problema.	74	4,3	21,7

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, a última afirmação selecionada do formulário trata sobre os recursos de investigação e busca por informações úteis à resolução do caso, comparando a frequência de utilização destes recursos na ABP no ensino remoto com as aulas de metodologia tradicional.

**Tabela 4.** Porcentagem de respostas dos estudantes para a afirmação 4 do formulário avaliativo.

Afirmação	% Respostas		
	Favoráveis	Desfavoráveis	Abstenções
Essa experiência da ABP no ensino remoto permitiu que o estudante selecionasse e utilizasse recursos de investigação e coleta de informação com uma variedade e frequência maior que aqueles envolvidos em atividades tradicionais de ensino.	73,9	0	26,1

Fonte: Elaboração própria.

Neste caso não houve nenhuma resposta desfavorável e uma quantidade expressiva de respostas favoráveis. É importante pontuar que por se tratar de uma aplicação remota, o acesso dos estudantes à internet é inerente, sendo assim esse pode ser um ponto favorável a esse tipo de aplicação. Em um cenário de aplicação presencial o acesso a rede de internet talvez fosse um desafio a mais para o andamento da resolução do problema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos listados para este estudo visavam a avaliação da aplicação da ABP no ensino remoto de Química, buscando perceber se esta pode favorecer a compreensão dos estudantes em relação aos conceitos de introdução a Química Orgânica no contexto de aulas ministradas remotamente e tentando verificar se essa metodologia aplicada desta maneira poderia promover discussões sociocientíficas no ensino dessa disciplina.

Apesar do estranhamento iminente ao novo, que era esperado também para essa aplicação, foi possível perceber a partir da análise dos dados selecionados que os estudantes demonstraram disposição em estudar a problemática, discutir junto à equipe soluções possíveis, considerar os diferentes contextos que a(o) personagem poderia estar inserido, ajudá-la(o) a solucionar o problema e vivenciar de fato essa metodologia e a interação que ela promove, mesmo à distância.

Diante da avaliação pretendida é possível afirmar que esta aplicação da ABP envolveu os estudantes como parte interessada na situação-problema; aplicou um problema espelhado no mundo real, possibilitando a discussão de questões sociocientíficas e favorecendo a articulação, por parte do estudante, entre o conhecimento e a resolução advinda deste; e proporcionou um

ambiente de aprendizagem no qual a professora atuou como tutora, orientando os estudantes no processo de busca dos conhecimentos necessários à resolução do problema e análise crítica dessa solução intra e intergrupos no ambiente virtual.

Tais constatações apontam para a possibilidade de aplicação da ABP no ensino remoto de Química, mas não devem deixar de considerar outros fatores: apesar de alguns avanços (observados, por exemplo, nas orientações da versão atual da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)), a inadequação do currículo é um fator limitante para a aplicação da ABP na Educação Básica. Isto porque trabalhar com problemas reais demanda o distanciamento da ideia de memorização ou domínio de todo o conteúdo disposto nos materiais didáticos, e conseqüente aproximação da ideia de busca e processamento de informações, discussão de propostas, análise crítica individual e conjunta, etc. para construção desse conhecimento.

Além deste citado, o fator tempo deve ser considerado na aplicação da ABP na Educação Básica; No ensino tradicional este normalmente não é um problema, pois apesar do grande volume de conteúdos pretendidos no currículo, a “construção do conhecimento” é unidirecional e o alcance quantitativo de conteúdos é significativamente maior. Entretanto na ABP, para uma discussão mais aprofundada do problema e alcance de mais recursos para construção de conhecimento, é necessário mais tempo.

Por fim é pertinente destacar mais uma observação feita na aplicação dessa metodologia especificamente no ensino remoto: a vantagem de todos os estudantes possuírem internet, aumentando o acesso a diferentes fontes de informação e enriquecendo a investigação dos conteúdos úteis à solução do problema proposto. Este aspecto poderia ser um fator limitante no ensino presencial, onde as escolas de Educação Básica, em sua maioria, possuem limitação de infraestrutura.

Após estes apontamentos e cientes de que outros estudos são necessários para aprimoramento e embasamento da prática docente com a ABP, é possível afirmar que esta é uma metodologia capaz de promover a discussão de conceitos químicos e questões sociocientíficas no ensino remoto, podendo ser incluída no repertório didático de práticas inovadoras por docentes da área.

## REFERÊNCIAS

ANGELO, Michele Fúlvia; BERTONI, Fabiana Cristina; SANTOS, J. A. M.; Loula Angelo Conrado. **Análise da Aplicação do Método PBL no Ensino de Programação em Engenharia de Computação**. PBL Congresso Internacional. São Paulo, Brasil, 8-12, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Brasil: Edições 70, ed. 1., 2011.

BARELL, Jhon. **Problem-Based Learning**. An Inquiry Approach. Thousand Oaks: Corwin Press, 2007.

CARDOSO, Sheila Pressentin.; COLINVAUX, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química**. São Paulo: Química Nova, v.23, n.3, p. 401-404, 2000.

CARLETTO, Bianca Mendes. **Aprendizagem baseada em problema: aplicação e avaliação desta metodologia para o ensino de estequiometria**. São Mateus-ES, 2016.

CARVALHO, Carla Joana. **O Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2009.

CHAVES, André Loureiro; FARIAS, Maria Eloísa. **Meio ambiente, escola e a formação dos professores**. Bauru: Ciência e Educação, v.11, n.1., 2005.

CYRINO, Eliana Goldfarb.; PEREIRA, Maria Lúcia Toralles. **Trabalhando com estratégias de ensino aprendizado por descoberta na área da saúde**: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. Rio de Janeiro: Caderno de Saúde Pública, v.20, n.3., 2004.

FERNANDES, Lucas dos Santos; CAMPOS, Angela Fernandes. **Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, Nº 3, 458-482, 2017.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. **Ensino por problemas**: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. São Paulo: Educação e Pesquisa, v.38, n.2., 2012.

KLEIN, Ana Maria. **O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas e a Atuação Docente**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium. Ituiutaba, v. 4, Special Issue 1, p. 288-298, Jul./Dez., 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, ed. 8., 2017.

LOPES, Renato Matos; SILVA FILHO, Moacelino Veranio.; MARSDEN, Melissa; ALVES, Neila Guimarães. **Aprendizagem Baseada em Problemas**: Uma experiência no ensino de Química Toxicológica. Química Nova, v.34, n.7, p. 1275-1280, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Abordagem de aspectos sócio científicos em aulas de ciências**: possibilidades e limitações. Investigações em Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. *apud* NIEZER, Tânia Mara. Ensino de Soluções Químicas por meio da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Ponta Grossa., 2012.

NIEZER, Tânia Mara. **Ensino de Soluções Químicas por meio da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**. Ponta Grossa, 2012.

O'GRADY, Glen. *et al.* **One-day, One-problem**. An approach to Problem-Based Learning. Singapore: Springer, 2012.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. São Carlos, EDUFSCAR, 2010.

SILVA, Ivoneide Mendes; ARAÚJO, Mônica Lopes; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **Percepções de estudantes de um Programa de Pós-Graduação sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Sevilla. ISSN (digital): 2174-6486, 2017.

SILVA, Ivoneide Mendes; LINS, Walquíria Castelo Branco; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **Avaliação da aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas na disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Química**. Educación Química. Vol 30(3), 64-78., 2019. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2019.3.68493

SOUSA, Polliane Sousa; GEHLEN, Simoni Tormohlen. **Pesquisa em Educação em Ciências**. 19:e2569, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190109>.

## ANEXO 1

### O problema da Plantação de Soja de Seu Irineu

O agricultor Irineu Silva foi logo pela manhã à rodoviária buscar seu filho Gustavo, que veio passar férias na casa do pai em Vilhena, no estado de Rondônia. Seu Irineu recebe feliz seu filho que não via há meses e após um forte abraço e uma breve conversa sobre as novidades, Gustavo pergunta:

*“Então, me diga, pai, como estão os negócios? Como está a plantação de soja?”*

*“Olha, filho, ultimamente tenho estado preocupado com minhas plantações... tem uma infestação de insetos que está atacando as sojas e você sabe como isso pode afetar os negócios, não é? A demanda é grande, mas estamos perdendo credibilidade”,* relata apreensivamente Seu Irineu.

*“Mas o que será que está acontecendo, pai? Nunca tivemos isso em nossas terras...”,* se questiona Gustavo.

*“Verdade, filho, não sei mais o que faço. Tudo começou com o tamanho dos grãos, que foi se tornando cada vez menor. As vagens também foram ficando feias, mal formadas. O resultado é que tivemos um aproveitamento muito baixo nessa colheita. Estamos perdendo em qualidade e produtividade...”,* diz Irineu.

*“Bom, pai, acho que posso ajudar! Vou mandar um e-mail para um pessoal que estuda química comigo na UFAL... tem uma galera fera por lá. Quem sabe encontramos uma solução!”*, diz Gustavo preocupado.

Chegando em casa, Gustavo escreve a seus amigos, via e-mail, sobre o que tem acontecido com a plantação de soja de seu pai:

<b>Para:</b> equipequimicaufal@gmail.com
<b>Assunto:</b> PRECISO DA AJUDA DE VOCÊS
<p>Olá pessoal!</p> <p>Como vocês sabem vim passar uns dias com meu pai em Rondônia, mas logo ao chegar soube que ele está com problemas. Suas plantações de soja estão ameaçadas por alguma praga. Elas têm trazido consequência em relação ao tamanho dos grãos, que foi se tornando cada vez menor e às vagens, que foram ficando feias e mal formadas. Isso tem preocupado muito meu pai, então resolvi recorrer a vocês. Será que não existe alguma solução na química que pode acabar com esse problema?</p> <p>Tenho certeza que juntos conseguiremos resolver. Agradeço demais a vocês!</p> <p>Um abraço a todos(as).</p> <p><i>Gustavo</i></p>
<b>Vocês são os amigos do Gustavo, precisam ajudá-lo a entender o que está acontecendo com a soja que seu pai produz e propor NO MÍNIMO DUAS formas de resolver esse problema na plantação.</b>

## ANEXO 2

**Este anexo trata-se da resposta final apresentada por uma das equipes ao problema proposto a ela. Foi solicitado que criassem um e-mail com no mínimo duas propostas de solução ao problema apresentado pela personagem, Joana, que se queixou da praga na plantação de milho de sua mãe.**

**Olá, Joana!**

Analisando o problema da plantação de sua mãe, encontramos duas possíveis soluções. Porém, já adiantamos que nenhuma das duas ideias possui eficácia comprovada. Por conta da pandemia do Covid-19, não conseguimos realizar os testes necessários para garantir que seus investimentos terão um retorno positivo.

A **primeira solução** possui um custo menor e maior praticidade para ser feito em casa: seria um **inseticida natural à base de pimenta-do-reino**.

Os principais componentes químicos da pimenta são as amidas. Elas possuem propriedade antiinflamatória, tornando-se eficaz para a recuperação da aparência da plantação e para afastar as pragas da plantação.

**Esclarecemos algumas dúvidas que podem surgir por meio da leitura dessa proposta:**

**• Como produzir?**

Dona Esmeralda teria que esmagar 100g de pimenta-do-reino, juntar dois litros de água e deixar em repouso por um dia. Filtrar e adicionar 20 gotas de detergente e mexer. Ela teria que utilizar um pulverizador para que o inseticida chegue a toda plantação e de maneira controlada.

**• Duração:**

Não encontramos o tempo exato que esse inseticida duraria, mas comparando-o com o spray de pimenta caseiro utilizado por mulheres, vimos que duraria em torno de 3 meses. Porém, a composição desse spray varia, algumas pessoas colocam acetona, alho, limão, canela e outros produtos, como o nosso inseticida levaria basicamente água e pimenta, cremos que estragaria mais rápido, em torno de 1 mês e meio ou até 2 meses, mas isso seria melhor comprovado através da realização de testes.

**• Se o spray é à base de água, quando chover ele vai direto para a raiz da planta, isso é uma**

**vantagem? Pode causar dano?**

Não causaria danos, pois se trata de um produto à base de água formado pelo composto orgânico presente na pimenta-do-reino (piperina). Ao chover e o produto escorrer para a raiz, parte da água seria absorvida e a outra parte evaporaria, e o composto orgânico da piperina sofreria a ação de decompositores presentes no solo. Após a chuva,

quando a folhagem já estiver mais seca, talvez seja necessária uma reaplicação do produto para a garantia de sua eficácia.

• **Custo detalhado da produção em larga escala do spray:**

- ☞ Pimenta-do-reino: 1kg – R\$24,50 (100g – R\$2,45);
- ☞ Pulverizador borrifador de 2 litros: R\$24,90;
- ☞ Máscara agrícola: R\$12,00;
- ☞ Proteção facial – face shield: R\$12,90;
- ☞ Luva de proteção em látex: R\$5,89.

**\*Todos os preços são aproximados.**

Já a **segunda solução**, possui um custo maior e duas problemáticas: não existe a possibilidade de ser feito em casa e, para a realização desse método é necessário o auxílio de um especialista para a identificação da praga e de sua respectiva armadilha. O método se baseia na criação de **armadilhas por meio do uso de feromônios sexuais**. Os feromônios são **hormônios sexuais** que permitem que seres da mesma espécie se reconheçam e interajam entre si. Essas substâncias são secretadas por mamíferos e insetos com o objetivo de impulsionar a atração sexual entre indivíduos intraespecíficos. Também são utilizados como um **método de armadilha**, com o objetivo de enganar os insetos, isso é feito sintetizando o **isômero** correto do feromônio em laboratório e usando-o como iscas para atrair e capturar os insetos, dificultando a proliferação. Ao identificar o "cheiro" dos machos, as fêmeas são atraídas e capturadas na armadilha. O intuito final é monitorar e controlar as populações das pragas e, conseqüentemente, reduzir os danos às plantações.

**Esclarecemos algumas dúvidas que podem surgir por meio da leitura dessa proposta:**

• **Custo:**

☞ O custo varia entre R\$238,05 e R\$2.645 por hectare. Comparando esse método com o uso de inseticidas e agrotóxicos industrializados, percebe-se que o custo se torna altíssimo. Porém, a utilização dessas armadilhas agrega vários benefícios, como a eficiência no controle de pragas e a garantia na saúde do consumidor, já que os feromônios são inofensivos ao ser humano.

• **Fazer essa armadilha para os insetos não pode causar um desequilíbrio na cadeia alimentar**

**daquele ambiente?**

☞ Não haveria a captura de toda a espécie, mas sim de boa parte das fêmeas para evitar a proliferação. Para os insetos que restarem, utilizaríamos o spray para evitar que fiquem

sob a plantação. No entanto, a quantidade de machos poderia se reduzir cada vez mais por causa de seus inimigos naturais.

- Cada inseto produz um feromônio diferente, logo, existem inúmeras armadilhas com base neles. Para saber qual produto é eficaz em sua plantação, deve-se descobrir exatamente a espécie da praga com o auxílio de um especialista. Após a identificação, ficará mais fácil identificar a armadilha correta para comprar e utilizar. Para facilitar, encontramos um site brasileiro que vende e explica tudo sobre essas armadilhas: <https://biocontrole.com.br/categoria-produto/feromonios/>

*Esperamos que nossas propostas tenham sido de grande ajuda.*

*Atenciosamente, equipe de Química da UFAL.*