

## DOENÇAS NOS CAJUEIROS - UM ESTUDO DE CASO

### DISEASES IN CASHEW TREES - A CASE STUDY

### ENFERMEDADES EN MARAÑÓN - UN ESTUDIO DE CASO

Lucimar de Araújo Vianna<sup>1</sup>  
João Roberto Ratis Tenório da Silva<sup>2</sup>  
Antônio Inácio Diniz Júnior<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente artigo apresenta o ensino das ciências como o método de ensino escolhido pelo professor como um modelo tradicional na educação brasileira o estudo de caso é um método de pesquisa e ensino utilizado para análise de dados qualitativos coletados a partir de eventos reais com o objetivo fazer uso de uma grande problemática que ameaçou (e que pode ameaçar) a subsistência de produtores de cajus de comunidades rurais e propriedades do interior do Nordeste Brasileiro, o caso do controle da mosca branca em cajueiros.

**Palavras-chave:** Cajueiro. Controle. Defensivos agrícolas. Mosca branca.

**ABSTRACT:** This article presents science teaching as the teaching method chosen by the teacher as a traditional model in Brazilian education the case study is a research and teaching method used to analyze qualitative data collected from real events with the objective of making use of a major problem that threatened (and could threaten) the livelihood of cashew farmers from rural communities and properties in the interior of Northeast Brazil, the case of the control of whitefly in cashew trees.

**Keywords:** Cashew tree. Control. Pesticides. White fly.

**RESUMEN:** Este artículo presenta la enseñanza de las ciencias como método de enseñanza elegido por el profesor como modelo tradicional en la educación brasileña. El estudio de caso es un método de investigación y enseñanza utilizado para analizar datos cualitativos recogidos de hechos reales con el objetivo de hacer uso de un problema mayor que amenazaba (y podría amenazar) el sustento de los productores de marañón de las comunidades y propiedades rurales del interior del Nordeste de Brasil, el caso del control de la mosca blanca en los árboles de marañón.

**Palabras clave:** Anacardo. Control. Pesticidas. Mosca blanca.

<sup>1</sup>Graduação em Licenciatura Plena em Química. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Brasil E-mail: lucimarvianazott@hotmail.com.

<sup>2</sup>Licenciado em Química, Mestre e Doutor em Ensino das Ciências (Ensino de Química) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Curso de Licenciatura em Química, campus UAST. Atua como professor colaborador do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da UFRPE. Coordenou o subprojeto de Química no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID - CAPES (Edital 2020-2022). Tem experiência na área de Ensino de Química, com ênfase na formação de conceitos e investigação da prática docente. E tem interesses em temas que envolvem: A teoria dos perfis conceituais, Contexto e Contextualização no Ensino de Química, Formação inicial e continuada de Professores. Parecerista de diferentes periódicos nacionais. Integra o Núcleo de Pesquisa em Didática e Conceituação em Ciência? NUPEDICC/CNPq e professor pesquisador do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Química (NEPEQui) da UFRPE/UAST. É também professor pesquisador e vice coordenador do Grupo de Estudos em Estratégias Didáticas no Ensino de Química - GEDEQ-UNIVASF. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

<sup>3</sup> Licenciatura em química mestre e doutor em ensino das ciências ensino de química pela universidade Federal rural de Pernambuco docente da unidade Federal rural de Pernambuco curso de licenciatura em química Campus Uast atua como professor colaborador do mestre do mestrado profissional em química em rede nacional profqui da UFRPE ordenou subprojeto de química no programa institucional de bolsas de iniciação à docência bebida e Caps do edital 2000 a 2022 tem experiência na área de ensino de química com ênfase na formação de conceitos e investigação da prática docente.

## INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas no ensino de ciências nas escolas do Brasil está relacionado ao método de ensino escolhido pelo professor, esse modelo de educação tradicional em que os alunos são apenas receptores de conhecimento e o professor é o detentor de todo o saber, ainda se configura como o maior problema da educação brasileira, visto que é tido como o modelo educacional mais utilizado. Partindo desta visão, torna-se necessário refletir sobre possibilidades que incluem metodologias para uma educação mais formadora, dinâmica integradora, que inclua o aluno como participante ativo no seu processo de aprendizagem e em que o professor passe a ser um mediador do conhecimento e de instrumentos didáticos para que o aluno desenvolva autonomia no seu processo de formação.

O estudo de caso é um método de pesquisa e ensino que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos inseridos em seu próprio contexto. Caracteriza-se por ser um estudo detalhado, fornecendo conhecimentos profundos (Yin, 2009). Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo fazer uso de uma grande problemática, para elaboração de um estudo de caso, que ameaçou (e que pode ameaçar) a subsistência de produtores de cajus de comunidades rurais e propriedades do interior do Nordeste Brasileiro, o caso do controle da mosca branca em cajueiros.

A mosca branca do cajueiro é tida como um grave problema para a cultura, uma vez que a praga pode chegar a causar 100% de perda de produção porque danifica a planta de três formas diferentes: primeiro sugando a seiva, depois injetando toxinas e, por último, cobrindo a folha com fungos que se alimentam das fezes deixadas pelo inseto. A cultura do cajueiro é bastante forte na região de Pernambuco, algo que afeta muitas famílias pernambucanas que dependem do extrativismo do cajueiro para a sobrevivência e/ou incremento de suas rendas.

Agrotóxicos sintéticos disponíveis no mercado são eficientes na eliminação da mosca branca, no entanto, trazem consigo outro grande problema que é a eliminação das abelhas

polinizadoras que se alimentam da flor do cajueiro. Isso pode gerar danos perigosos porque o mel produzido por estas abelhas estão sendo contaminado com resíduos dos agrotóxicos aplicados pelos produtores. Além do risco à saúde para quem manuseia essas substâncias. Em contraste aos agrotóxicos sintéticos, defensivos

agrícolas naturais e orgânicos que não agridem o meio ambiente, resolvem problemas de pragas e não ameaçam a extinção de abelhas. Todavia, tais compostos estão presentes em uma grande variedade de plantas e muitos destes ainda não foram descobertos para serem utilizados.

Neste estudo de caso, a química orgânica possui importante relevância para a solução, é através do estudo de casos de pragas semelhantes que foram extinguidas e/ou reduzidas através da exploração de compostos bioativos de plantas que os alunos podem direcionar-se a ponto de conhecer os principais compostos orgânicos presentes em plantas com ação de toxicidade para determinadas pragas, tal como os alcalóides, terpenóides e flavonóides. Assim como o entendimento das suas propriedades químicas que as fazem tão extraordinárias no combate a pragas.

O estudo e entendimento das funções orgânicas presentes em compostos com atividade deletéria para pragas, tal como Hidrocarbonetos, Álcoois, Fenóis, Aldeídos, Cetonas, Ácidos carboxílicos, Ésteres, Éteres, Haletos Orgânicos e principalmente as funções orgânicas Aminas e Amidas que são muito comuns em extratos vegetais. Assim como as ligações químicas presentes nestas moléculas que as tornam solúveis em determinados solventes de extração, portanto, possíveis de serem extraídas de plantas e utilizadas em aplicações, são assuntos principais a serem estudados e explorados. Os Princípios ativos são constituídos por moléculas de baixo peso molecular oriundo do metabolismo secundário das plantas. São alcalóides, (álcoois, aldeídos, cetonas, éteres, ésteres, e lactonas), compostos fenólicos epolifenólicos (quinonas, flavonas, taninos ecumarinas) terpenóides

(sequiterpenos, monoterpenos e esteróides) e flavonóides (SHARE,2009).

O composto *Azadiractina*, por exemplo, é um princípio ativo de amplo espectro de ação inseticida autorizado para aplicação foliar na cultura de alface, café, citros, coco entre outras que está presente em sementes de nim (*Azadirachta indica*) e que possui elevada afinidade por solventes polares como metanol e diclorometano devido haver presença polaridade em parte da molécula. Tal composto assim como diversos outros são encontrados em plantas da região

Nordeste e possui atividade tóxica para pragas, seu estudo permite trabalhar conceitos importantes da química como mencionado. Em busca de novas drogas, as plantas são excelentes fontes de matéria-prima, possuindo uma diversidade molecular superior àquela derivada dos processos de síntese química (ORLANDO, 2005). E

ainda Jagadish et al. (2009) relataram que as plantas são fontes naturais de recursos que contribuem para o desenvolvimento de novos produtos.

A utilização de um estudo de caso sobre defensivos orgânicos naturais na sala de aula possibilitará aos estudantes se familiarizar com situações e circunstâncias vividas, promovendo a compreensão dos fatos, valores e contextos presentes em situações cotidianas. Partindo desta premissa, os alunos procurando solucionar o estudo de caso, irão desenvolver habilidades e competências necessárias para sua formação como cidadão. Através das intervenções feitas pelo professor, os alunos podem buscar informações e assim terão contato com os conteúdos requeridos nas aulas de química. Os compostos químicos são conhecidos pela fragrância e propriedades fortes pela sua atividade anti séptica, ou seja, bactericida, fungicida, antiviral e podem ser utilizados como antimicrobianos na conservação de alimentos, ainda como analgésicos, sedativos e anti-inflamatórios (AQUINO et al., 2010).

Este trabalho tem por objetivo permitir que alunos do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da cidade, aprendam através de um estudo de casos, como ocorre a extração de compostos orgânicos, suas funções, como agem em aplicações práticas e quais as consequências que isso pode trazer para o meio ambiente. Através da busca pela solução do estudo de caso, relacionando a doença nas plantas, suas causas e o conteúdo de química orgânica.

## 2. JUSTIFICATIVA

A pesquisa do estudo de caso será busca de soluções para se trabalhar os conceitos de química orgânica e os defensivos agrícolas, que podem ser extraídos de plantas, bem conhecidas no sertão pernambucano, objetivando o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à sua formação cidadã bem como uma aproximação de situações reais, importantes para uma visão mais ampla da ciência.

A pesquisa do estudo de caso é para analisar, possíveis soluções, o controle da mosca branca dos cajueiros pelo qual seria levado a ser estudado. O importante será realizado através de pesquisas bibliográficas e descobertas recentes pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio.

## ESTUDO DE CASO

### DOENÇA NOS CAJUEIROS

No ano de 2019, Raul começou a estudar Licenciatura em Química na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no município de Serra Talhada-PE.

Apesar de estar no início do curso, Raul está sempre interessado nas atividades acadêmicas, ele dialoga com professores e alunos de períodos mais avançados e assim faz muitas amizades.

Tendo em vista a pandemia do novo coronavírus, Raul tem aulas remotas e então voltou para sua casa, situada no distrito de Fátima, município de Flores/PE. Durante uma aula online ele percebeu que seu pai, Paulo, estava muito preocupado com a plantação de caju, pois, nos últimos meses as plantas têm apresentado manchas nas folhas e os frutos estão adoecendo.

Paulo então chamou Raul para ir até a plantação e chegando lá perguntou se ele sabia o que estava acontecendo, Ao observar as plantas, Raul percebeu que as folhas estavam secando e os frutos apresentavam pequenos buracos pretos, possivelmente causado por algum inseto. Apesar disso, ele não sabia dizer o que realmente estava acontecendo e passou o restante do dia pesquisando sobre, mas não obteve sucesso.

No dia seguinte ele teve a ideia de enviar uma mensagem para o professor de química orgânica, com o intuito de saber se o professor poderia ajudá-lo com este problema. Mensagem de Raul:

"Boa tarde professor Osvaldo, tudo bem? Estou enviando esta mensagem para pedir ajuda em um problema que estamos tendo com nossa plantação de caju, pois as folhas das plantas estão ficando manchadas e secando e os frutos estão adoecendo, nos frutos podem ser identificados algumas manchas pretas e alguns buracos na pele do fruto. Posso mandar algumas fotos para que você tenha uma maior noção do problema!

O senhor poderia nos ajudar?"

O Professor Osvaldo respondeu:

Olá, Raul, tudo bem e com você? Quanto tempo!

Mas é claro que eu posso ajudar vocês, vou levar essa questão para o meu grupo de pesquisa. E assim que tiver uma resposta entro em contato!

**Vocês fazem parte do grupo de pesquisa do professor Oswaldo. então como poderiam ajudá-lo?**

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo Geral

Permitir que alunos do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da cidade, aprendam através de um estudo de casos, como ocorre a extração de compostos orgânicos, suas funções, como agem em aplicações práticas e quais as consequências que isso pode trazer para o meio ambiente. Através da busca pela solução do estudo de caso, relacionando a doença nas plantas, suas causas e o conteúdo de química orgânica.

### 4.2. Objetivo Específico

- Levantar as pesquisas de leituras inicial sobre o estudo do caju e a mosca branca para as possíveis soluções do estudo de caso;
- Registrar o uso do cajueiro e classificação química que pertence;
- Identificar as partes vegetais utilizadas e a forma de uso das substâncias química tipo os flavonóides, terpenóides, etc;
- Diagnosticar a percepção ambiental que os moradores locais possuem em relação a praga da mosca branca nas folhas do cajueiro;
- Explicar através de debates as opiniões distintas para a resolução do problema com seus conhecimentos prévios e os adquiridos e responder questionário de formulário para avaliar as pesquisas do estudo de caso;
- Analisar do relatório feito pelos alunos, também será realizado a aplicação de um formulário de autoavaliação dos discentes;

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.2.1.1 Características gerais

A planta *Anacardium occidentale* Linn, pertencente à família Anacardiaceae, é conhecida popularmente como cajueiro. É originária do Brasil, e utilizada na medicina tradicional, com finalidades terapêuticas, principalmente no Nordeste brasileiro, sendo muito encontrado nos tabuleiros sedimentares litorâneos, principalmente nos estados do Piauí, Ceará, Pernambuco e Bahia (ARAÚJO et al., 2009a; KANNAN et al., 2009). Paramashiva Ppa et al. (2001) descrevem *A. occidentale* como uma árvore que cresce até 15 metros de altura com tronco tortuoso e ramos lenhosos.

O cajueiro (*A. occidentale*) é uma cultura de grande importância para a agricultura de regiões semiáridas, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico de diversas regiões do mundo, basicamente através da exploração

comercial da castanha e do pseudofruto do caju (TARSITANO et al., 2010). No que diz respeito à produção de castanha no Brasil, nas últimas décadas, praticamente toda a produção se concentra na região Nordeste, tendo como maiores produtores os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, que juntos, respondem por aproximadamente 93 % da produção nacional de castanha (BRASIL, 2012).

A A. occidentale também é uma importante fonte de compostos fenólicos. Michodjehoun-Mestres et al. (2009), avaliaram a presença de fenóis monoméricos na pele e polpa do caju e identificaram flavonóides glicosídeos (miricetina, quercetina, pentosídeos e ramos índios) como compostos principais. Brito et al. (2007), também obtiveram altos teores de flavonóides glicosilados quando quantificaram flavonóides em caju por cromatografia líquida com arranjo de diodo e espectrometria de massa com destaque para os compostos: 3-O-galactosídeo, 3-O-glucosídeo, 3-O-ramnosídeo, 3-O-xilopiranosídeo, 3-O-arabi nopyranoside e 3-O-arabinofuranoside de quercetina e miricetina.

O caju, dentre as frutas tradicionais, destaca-se como boa fonte de pró-vitamina A, além de possuir excelentes qualidades de sabor e aroma (MAIA et al., 2007). O caju é de interesse nutricional por apresentar, principalmente, um elevado teor de vitamina C, apresentando para o pedúnculo maduro teores que variam de 180 a 250 mg/100 ml de suco, compostos fenólicos, vitamina do complexo B, minerais e pigmentos carotenóides (FIGUEIREDO et al., 2007).

### 2.2.1.2 Composição química

O caju tem sido encontrado para ser um material contendo uma série de fitonutrientes, tais como: vitamina C, flavonóides e, particularmente, carotenóides (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2009). Os extratos etanólicos de castanha de caju revelaram a presença de vários compostos fitoquímicos como triterpenóides, fenólico, flavonóides, xantoproteica e carboidrato (KANNAN, 2009).

Zepka e Mercadante (2009), estudaram os carotenóides e compostos de degradação a partir de extrato de caju. Numerosas xantofilas estavam presentes, mas  $\beta$ -criptoxantina e  $\beta$  caroteno foram os principais carotenóides. Estes dois carotenóides são precursores de vitamina A; além disso,  $\beta$ -caroteno apresenta atividade potencial em efeito antioxidante *in vivo* (RAMEL et al., 2012).

O principal interesse no processamento desses produtos foi a obtenção do alto teor xantofila (aloxantina, mutato xantina, criptoxantina), que geralmente dá uma cor amarela intensa. Algumas xantofilas também são interessantes para a saúde ( $\beta$ -criptoxantina, luteína e zeaxantina). De um ponto de vista nutricional carotenóides de interesse no concentrado foram luteína e de zeaxantina para a proteção do olho, e também  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno e  $\beta$  criptoxantina como carotenóides provitamina A (RAO e RAO, 2007).

## 2.2 Mosca branca do cajueiro - *Aleurodicus cocois*

A família Aleyrodidae tem como representantes as moscas-brancas, que se subdividem nos gêneros: *Aleurothrixus*, *Dialeurodes*, *Trialeurodes*, *Bemisia* e *Aleurodicus*. São insetos sugadores, polípagos de alta capacidade reprodutiva, presente em mais de 300 plantas hospedeiras e manifesta alta resistência aos inseticidas tradicionais utilizados nas Américas, apresentando importância econômica mundial (VILLAS BÔAS; FRANÇA; MACEDO, 2002; EVANS, 2007; NAVAS-CASTILLO; FIALLO-OLIVÉ; SÁNCHEZ-CAMPOS, 2011). No Brasil, dentre outras espécies, destaca-se *A. cocois*, conhecida popularmente como a mosca branca-do-cajueiro ou “mosca-branca-gigante”, pelo maior tamanho dentre outros gêneros dessa família (BYRNE; BELLOWS, 1991).

Até os anos 70, o cajueiro era considerado uma planta resistente às pragas, mas com o incremento da área plantada e o adensamento das plantas, essa cultura mostrou-se suscetível ao ataque de insetos e ácaros, alguns causando danos econômicos, como é o caso da mosca branca *A. cocois*, a qual foi identificada como praga em potencial no ano de 1978, no estado do Piauí (MELO; BLEICHER, 2002).

“A mosca-branca é um inseto sugador, de importância econômica mundial, pertencente à família Aleyrodidae, com cinco gêneros principais: *Bemisia*, *Aleurothrixus*, *Dialeurodes*, *Trialeurodes* e *Aleurodicus*. É praga polífaga de alta capacidade reprodutiva, presente em mais de 300 plantas hospedeiras e manifesta alta resistência aos inseticidas tradicionais utilizados nas Américas. As injúrias podem ser causadas por adultose ninfas por meio da sucção da seiva e, indiretamente, pela disseminação de vírus fitopatogênicos e favorecimento do crescimento do fungo conhecido como fumagina, que se desenvolve nas substâncias açucaradas (honeydew), excretada pelo inseto. No Brasil, dentre outras espécies, destaca-se



Aleurodicus cocois, conhecida popularmente como a mosca-branca-do-cajueiro ou mosca branca gigante” (Vieira,2007, p.1).

## METODOLOGIA

O delineamento de estudo foi escolhido por uma pesquisa exploratória e bibliográfica, com foco de análise comparativa entre o método de estudo de caso. O método do estudo de caso também é visto como estratégia de pesquisa diferente que permite ao pesquisador construir seus próprios caminhos e ajustar seu projeto metodológico na busca dos objetivos propostos” (CLEMENTE JR, 2012). Para este mesmo autor o método do estudo de caso “possibilita ao pesquisador lidar com uma ampla variedade de evidências, provenientes de análise documental, visitas de campo, entrevistas e observação participativa”. Verifica-se em Yin (2005, apud CLEMENTE JR, 2012) que também é preciso entender que “o estudo de caso não deve ser confundido com uma pesquisa de caráter apenas qualitativo; uma vez que traz em seu propósito fundamental apresentar uma reflexão analítica do contexto estudado, esse tipo de investigação tem muito a contribuir no campo da pesquisa avaliativa”. Desse modo, foi realizada por meio de pesquisa de campo dentro da escola de Flores, e a causa do problema a ser estudado no estudo de caso acontece no sítio, situado no distrito de Fátima, município de Flores/PE. No contexto de estudo em busca de possíveis soluções sobre a mosca-branca nas folhas dos cajueiros e seus frutos apodrecendo. Os alunos ajudarão no procedimento da pesquisa. Onde farão o levantamento de leituras, e terá debates de opiniões sobre a abordagem dos conteúdos das funções orgânicas químicos dentro de sala de aula.

Os dados coletados fontes bibliográficas foram tratadas de forma qualitativa e após uma análise será disponibilizado um questionário elaborado no Google forms e encaminhado pela plataforma Google classroom institucional utilizado nas aulas remotas durante o período de isolamento social. Os alunos terão acesso para responder o formulário em dois dias para ver as possibilidades de pesquisa do trabalho deste trabalho que foram analisadas e discutidas de acordo com o estudo de caso das possíveis soluções para resolver as folhas dos cajueiros com a mosca-branca.

## 6.1 PROBLEMATIZANDO O ENSINO

O caso, doença nos cajueiros, será apresentado a uma turma do 3º Ano do ensino médio, vale ressaltar que o mesmo também pode ser aplicado a turmas do 2º Ano, após estes terem o primeiro contato com o assunto de funções orgânicas. Propomos a seguinte sequência:

1ª Aula:

Professor Divide a turma em grupos de Alunos no mínimo quatro pessoas. Se organizam em grupos por afinidade.

Distribui o caso aos grupos. Fazem a leitura do caso.

Reforça os objetivos do estudo de caso. Começam as pesquisas bibliográficas com o intuito de resolver o caso.

Caso o professor disponha de mais uma aula, os alunos já podem começar as pesquisas descritas logo abaixo.

2ª, 3ª e 4ª Aulas:

Professor, Fornece mais algumas informações sobre fontes de pesquisas, sendo elas: livros (que podem ser encontrados na própria biblioteca da escola), textos de divulgação científica, revistas científicas e materiais eletrônicos (encontrados no laboratório de informática da escola).

Alunos, Pesquisar e organizar possíveis soluções para o caso, nas fontes disponibilizadas pelo professor e nas que eles encontraram no intervalo entre as aulas.

Tendo em vista a tomada de decisão por parte dos alunos, para chegarem a uma resolução do problema sugerimos que as pesquisas sejam feitas no decorrer de uma semana. Caso a escola não disponha de um laboratório de informática ou algo do tipo, o professor se responsabiliza por levar os textos de divulgação científica, revistas etc. pois, sabe-se que eles serão muito úteis para os alunos.

5ª Aula:

Após os alunos alcançarem os objetivos propostos no estudo de caso, é interessante e importante que eles discutam como um todo, pois é bem provável que eles tenham opiniões distintas para a resolução do problema e deste modo compartilham suas experiências e conhecimentos adquiridos.

Professor Organiza um diálogo entre a turma, para apresentação dos resultados das pesquisas. Alunos, Escolhem dois representantes em cada grupo, para apresentarem ao restante da turma as soluções encontradas para o caso.

6ª Aula:

Professor, Solicita um relatório a cada grupo. Alunos

Descrevem no relatório como chegaram à solução do caso.

Os relatórios também podem ser solicitados para serem entregues na 5ª aula, cabe ao professor essa decisão, pois ele deve observar se essa atividade não sobrecarregará os alunos.

## 6.2 AVALIANDO O ENSINO

A avaliação das atividades será de caráter formativa, na qual, será acompanhado o desempenho dos alunos individual e em grupo ao longo de cada atividade desenvolvida, bem como a análise do relatório feito pelos alunos, também será realizado a aplicação de um formulário de autoavaliação dos discentes.

**Link de acesso ao formulário:** <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSep>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do Estudo de Casos, pode tornar o ensino mais significativo e dinâmico, por se tratar de um método investigativo, o estudante sente-se instigado e motivado pela curiosidade em aprender novos conceitos, participando e buscando possíveis soluções aos Problemas que lhes são expostos.

A principal característica desse método é a participação ativa do estudante, o qual é o responsável pelo seu próprio aprendizado, sempre levando em consideração seus conhecimentos prévios que são importantes para produzir e criar associações com os novos conhecimentos.

O ensino de química é necessário para nosso cotidiano, é importante sua compreensão por parte do aluno e seu uso para a solução de problemas reais, que muitas vezes são ignorados pelos estudantes que não conseguem assimilá-los aos conteúdos vistos em sala de aula.

O caso apresentado, busca trabalhar os conceitos de química orgânica e os defensivos agrícolas orgânicos que podem ser extraídos de plantas bem conhecidas no sertão pernambucano, objetivando o desenvolvimento de habilidades e competências

necessárias a sua formação cidadã bem como uma aproximação de situações reais, importantes para uma visão mais ampla da ciência. O caso apresentado deverá ser interpretado e respondido, por meio de um relatório, que se trata de uma estratégia de ensino que auxilie o estudante na interpretação de textos, favorecendo a tomada de decisões e o trabalho em equipe.

Com o método de estudo de casos, corretamente aplicado, o processo transforma-se em uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

### CRONOGRAMA

Excursão/Semanais	1	2	3	4	5	6
Escolha do tema de pesquisa	X	X				
Levantamento bibliográfico	X	X				
Coleta de Fontes	X	X				
Análise de Fontes	X	X				
Justificativa e objetivos		X				
Problematização e metodologia		X	X	X		
Avaliação do ensino						
Aplicação de questionário					X	
Revisão/ Redação final/ Entrega						X
Formatação na ABNT						X

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R.; PEREIRA, J. V.; PEREIRA, M. S. V.; ALVES, P. M.; HIGINO, J. S.; MARTINS, A. B. Concentração mínima bactericida do extrato do cajueiro sobre bactérias do biofilme dental. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. v. 9, n. 2, p. 187- 191, 2009a.

AQUINO, L.C., L.; SANTOS, G. G. TRINDADE, R. C.; ALVES, J. A. B.; SANTOS, P. O.; CARVALHO, L. M.; ALVES, P. B. BLANK, A. F. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjerição frente a bactérias de carnes bovinas. *Revista Alimentação e Nutrição*. v. 21, n. 4, p. 529-535, 2010.

CLEMENTE JR, Sergio dos S. Estudo de Caso ou Casos para Estudo: esclarecimentos acerca de suas características. *Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, Caxias do Sul – RS, 2012.*

\_\_. MINISTÉRIO do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p.1-88,2012.

BRITO, E. S. de; ARAÚJO, M.C., P. de; LIN, L. Z. HARNLY, J. Determination of the flavonoid components of cashew apple (*Anacardium occidentale*) by LC DAD-ESI/MS. *Food Chemistry*, v. 105, n. 3, p. 1112-1118, 2007.

BYRNE, D. N.; BELLOWS, T. S. Whitefly biology. *Annual Review of Entomology*, v. 36, p. 431-457, 1991.

EVANS, G. *The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the World and Their Host Plants and Natural Enemies*. Riverdale, Maryland, USA: USDA, 2007.

FARAJ, K. S. D. A. Análise da entrecasca do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e da ameixa do mato (*Ximenia americana*) no coto umbilical de caprinos e ovinos como antisséptico natural. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015. FIGUEIREDO, R. W.; LAJOLO, F. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MAIA, G. A. SOUSA, P. H. M. Qualidade de pedúnculos de caju submetidos à aplicação pós-colheita de cálcio e armazenados sob refrigeração. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n. 4, p. 475-482, 2007.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. JAGADISH, L. A. KUMAR, V. K. KARIYAWASAM, V. *Effect of Triphala on Dental*

*Biofilm*. *Indian Journal of Science Technology*, v. 2, n. 1, p. 30-33, 2009. KANNAN, V. R.; SUMATHI, C. S. V.; BALASUBRAMANIAN; RAMESH, N. Elementary chemical profiling and antifungal properties of cashew (*Anacardium occidentale* L.) nuts. *Botany Research International*, v. 2, n.4p.253-257,2009.

MAIA, G. A. SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. L. *Processamento de frutas tropicais*. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

MELO, Q. M. S. BLEICHER. E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. (Ed.). *Caju fitossanidade*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. cap. 1, p. 9- 34.

MICHODJEHOU MESTRES, L. et al. Monomeric phenols of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). *Food Chemistry*, v. 112, n. 4, p. 851-857, 2009.

NAVAS-CASTILLO; J., FIALLO-OLIVÉ; E.V.; SÁNCHEZ-CAMPOS, S. Emerging virus diseases transmitted by whiteflies. *Annual Review of Phytopathology*. v.49, p. 219-248, 2011. ORLANDO, S. C. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico bruto da casca do *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville (Barbatimão). 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Promoção de Saúde) – Universidade de Franca-SP. 2005.

PARAMASHIVA PPA, R. PHAIN, K.P.; VITHAYATHIL, P. J.; RAO, A. S. Method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nutshell liquid. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v. 49, n. 5, p. 2548-2551, 2001. SHER, A. Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. *Gomal Journal of Medical Sciences*, v. 7, n. 1, p. 72-78, Jun. 2009.

RAMEL, F.; BIRTIC, S.; CUINÉ, S.; TRIANTAPHYLIDÈS, C.; RAVANAT, J. L.; HAVAUX, M. Chemical quenching of singlet oxygen by carotenoids in plants. *Plant Physiology Preview*, v. 158, n. 3, p. 1267-1278, 2012.

RÃO, A. V.; RAO, L. G. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research of the Official Journal of the Italian Pharmacological Society*, v. 55, p. 207-216, 2007.  
RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. KIMURA. M.; AMAYA-FARFAN, J. Fontes Brasileiras de Carotenóides. Tabela Brasileira de Composição de Carotenóides em Alimentos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

TARSITANO, M. A. A.; ARAÚJO, D. C. COSTA, T. V. COSTA, S. M. A. L.; SANTANA, A. L. Custos de comercialização e mercado do caju in natura na regional de Jales, Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 12-20, 2010. VIEIRA, L. P. (2007). Controle da mosca-branca-do-cajueiro: *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (hemiptera: aleyrodidae), com fungos entomopatogênicos, detergente neutro e óleo vegetal. Tese de doutorado,

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.  
VILLAS BÔAS, G.L. FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 71-79, março de 2002.

Yin, R.K. (2009) *Case study research, design and methods (applied social research methods)*. Thousand Oaks. Califórnia: Sage Publications. Disponível em: <https://journals.nipissingu.ca/index.php/cjar/article/view/73>

ZENKA. L Q.; MERCADANTE, A. Z. Degradation compounds of carotenoids formed during heating of a simulated cashew apple juice. *Food Chemistry*, v. 117, p. 28-34, 2009