



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS URUTAÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



DÁRA HELENA DOS SANTOS

**QUÍMICA ORGÂNICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS AGRÁRIAS: UMA
PROPOSTA PARA INTEGRAÇÃO CURRICULAR**



QUÍMICA
IF Goiano - Urutaí

Urutaí – GO

Junho/2021

DÁRA HELENA DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Miquéias Ferreira Gomes

Urutaí – GO
junho/2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSA237 Santos, Dára Helena dos
q QUÍMICA ORGÂNICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS AGRÁRIAS:
UMA PROPOSTA PARA INTEGRAÇÃO CURRICULAR / Dára
Helena dos Santos; orientador Miquéias Ferreira
Gomes. -- Urutaí, 2021.
35 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Química) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. Integração Curricular. 2. Agronomia . 3. Química
Orgânica. I. Gomes, Miquéias Ferreira, orient. II.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Dára Helena dos Santos

Matrícula: 2016101221530204

Título do Trabalho: QUÍMICA ORGÂNICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS AGRÁRIAS: UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/07/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

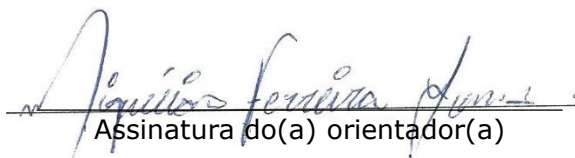
Urutaí,
Local

08/07/2021.
Data



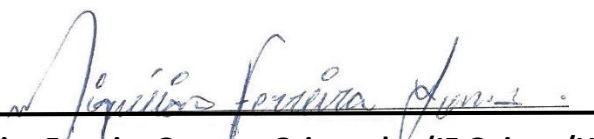
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)

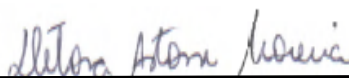
ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata dos Trabalhos da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TC) da estudante **Dára Helena dos Santos** para obtenção do título de Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí (IF Goiano/Urutaí). Integraram a Banca: **Profa. Dra. Débora Astoni Moreira, Prof. Ms. Weberson de Oliveira Moraes e Prof. Dr. Miquéias Ferreira Gomes (orientador)**. Aos 11 (onze) dias do mês de junho de 2021 às 15 horas realizou-se, via webconferência, a apresentação pública do TC pela estudante. O orientador abriu a sessão agradecendo a participação dos membros da Banca Examinadora. Em seguida convidou a estudante para que fizesse a exposição do trabalho intitulado: **“QUÍMICA ORGÂNICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS AGRÁRIAS: UMA PROPOSTA PARA INTEGRAÇÃO CURRICULAR”**. Finalizada a apresentação, cada membro da Banca Examinadora realizou a arguição sobre o trabalho da estudante. Dando continuidade aos trabalhos, o orientador solicitou a todos que aguardassem enquanto a Banca Examinadora pudesse deliberar sobre o TC da candidata em outro ambiente virtual. Terminada a deliberação, o orientador leu a ata dos trabalhos declarando **aprovado** o TC da estudante. Em seguida, deu por encerrada a solenidade, da qual eu, **Miquéias Ferreira Gomes** presidente da banca, lavrei a presente ata que vai assinada por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.



Prof. Dr. Miquéias Ferreira Gomes - Orientador (IF Goiano/Urutaí)

Presidente da Banca



Profa. Dra. Débora Astoni Moreira (IF Goiano/Urutaí)



Prof. Ms. Weberson de Oliveira Moraes (CEIG/CEDUC-GO)

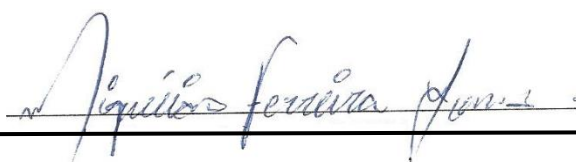
QUÍMICA ORGÂNICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS AGRÁRIAS: UMA PROPOSTA PARA INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Dára Helena dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciada em Química.

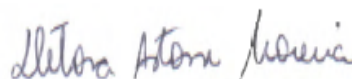
Defendido e aprovado em 11/06/2021.

Banca Examinadora



Prof. Dr. Miquéias Ferreira Gomes - Orientador (IF Goiano/Urutaí)

Presidente da Banca



Profa. Dra. Débora Astoni Moreira (IF Goiano/Urutaí)



Prof. Ms. Weberson de Oliveira Moraes (CEIG/CEDUC-GO)

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus, pois acredito que sem a presença Dele para dar forças para que continuemos no dia seguinte, pois nada seria possível.

À minha família, minha mãe Beatriz, meus avós Bertolina e João e meus irmãos queridos, que sempre me apoiaram em momentos difíceis da graduação e diziam que eu ia conseguir concluir o curso.

Ao professor Dr. Miquéias, por ter sido meu orientador, pela ajuda e paciência, o qual permitiu o planejamento e concretização deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida, por me ter dado forças e permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo deste trabalho.

Quero agradecer em especial minha mãe, meus avós maternos, meus irmãos queridos, que sempre acreditaram e torceram por mim. Obrigada família pela força, apoio, incentivo e a compreensão da minha ausência quando eu precisava para fins acadêmicos.

Um enorme agradecimento ao meu orientador Prof. Dr. Miquéias que me auxiliou na germinação das ideias e durante todo o processo de desenvolvimento deste projeto, sempre disposto a ajudar no que fosse necessário.

Aos meus amigos e colegas, pelos sentimentos que passamos juntos, de angústias, tristezas, alegrias, companheirismo, pela união para enfrentar as dificuldades e ajudar uns aos outros. E claro, por tornarem nossos dias mais felizes, e com certeza aprendi muito também com vocês.

A todos(as) professores(as) que fizeram parte da minha jornada ao longo desses anos de curso, por todo aprendizado adquirido e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica. E também pelas frases motivacionais em dias difíceis, em que tudo parecia impossível de realizar.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí por ter me proporcionado uma boa formação, uma imensa gratidão por ter feito parte dessa maravilhosa instituição.

E também fica a minha gratidão a todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto!

“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.”

Albert Einstein

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3. METODOLOGIA	7
3.1 Análise documental	9
3.2 Questionário com professores	9
3.3 Elaboração de material didático	10
3.3.1. Diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos	10
3.3.2. Determinação de matéria orgânica e inorgânica	11
3.3.3. Determinação de carbono orgânico	11
3.3.4. Quantificação do teor de lipídeos totais	12
3.3.5. Extração do lapachol	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
4.1. Análise documental	12
4.2. Questionário para os professores do curso	14
4.3 Elaboração de material didático	17
4.3.1. Diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos	17
4.3.2. Determinação de matéria orgânica e inorgânica	17
4.3.3. Determinação de carbono orgânico	18
4.3.4. Quantificação do teor de lipídeos totais	19
4.3.5. Extração do lapachol	20
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS	21
7. ANEXO	23

RESUMO

Simplificando, a Integração Curricular está pautada nas problemáticas reais do cotidiano do indivíduo, sendo um dos seus principais pontos relacionado ao aspecto externo à disciplina, ou seja, o centro de interesse visa à problemática ou, no caso de um curso superior, o exercício da profissão. O presente trabalho teve como objetivo investigar a importância da disciplina de Química Orgânica para o curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, levantar pontos possíveis de integração curricular para esta disciplina, e, a partir disso, elaborar um material didático para aulas práticas de Química Orgânica aplicados a este curso. A pesquisa foi realizada a partir de um estudo de abordagem qualitativa, em que na primeira fase do projeto foi feita uma análise do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), e posteriormente foi elaborado e aplicado um questionário aos professores. A partir dos resultados alcançados, verificou-se como a Química Orgânica é vista pelos professores e pelos alunos no curso de Agronomia. Após isso, elaborou-se aulas experimentais com conteúdos de Química Orgânica com intuito de aproximar os estudantes da Química Orgânica a uma situação real, mostrando assim o quanto importante é a disciplina para profissionais das Ciências Agrárias.

Palavras-chave: Integração Curricular, Agronomia, Química Orgânica.

ABSTRACT

Simply put, Curriculum Integration is guided by the real problems of the individual's daily life, one of its main points being related to the external aspect of the discipline, that is, the center of interest aims at the problem or, in the case of a higher education course, the exercise of the profession. This study aimed to investigate the importance of the discipline of Organic Chemistry for the course of Bachelor of Agronomy at the Federal Institute of Goiano - Campus Urutaí, to raise possible points of curricular integration for this discipline, and, based on that, to prepare a teaching material for practical classes of Organic Chemistry to this course. The research was carried out from a study with a qualitative approach, in which in the first phase of the project an analysis of the Pedagogical Course Project (PPC) was carried out, and later a questionnaire was prepared and applied to the teachers. From the results achieved, it was verified how Organic Chemistry is seen by professors and students in the Agronomy course. After that, experimental classes with content of Organic Chemistry were developed in order to bring Organic Chemistry students closer to a real situation, thus showing how important a discipline is for professionals in Agricultural Sciences.

Keywords: Curriculum Integration, Agronomy, Organic chemistry.

1. INTRODUÇÃO

A Integração Curricular é um assunto que vem sendo discutido desde o século passado por vários autores, entre os principais pode-se mencionar BERNSTEIN (1996), DECROLY (1965), DEWEY (1980), BEANE (1997) e SANTOMÉ (1998), e ainda mesmo de autores brasileiros como FAZENDA (1979), JANTSCH e BIANCHETTI (1995), LUCK (2001). As discussões estão diretamente relacionadas a crítica sobre o currículo disciplinar e também às suas respectivas limitações.

Na concepção Progressista de Currículo Integrado, de acordo com o pensamento de Beane (1997), o currículo deve ser estruturado de tal maneira que atinja questões que tenham sentido pessoal e social em situações reais do dia-a-dia. Sendo assim, se faz necessário a consideração das experiências de aprendizagem que foram relevantes. Neste sentido, podemos estender esse pensamento para um curso superior no qual o aluno está se preparando para exercer uma determinada profissão, assim, podemos acrescentar que tais experiências devem ser relevantes para a formação acadêmica bem como ter uma aplicação direta na profissão na qual o aluno está se formando.

Em linhas gerais, Santomé (1998) argumenta que:

O currículo organizado em disciplinas não considera suficientemente as concepções prévias dos alunos; ignora as problemáticas específicas dos seus meios sociocultural e ambiental; não promove a inter-relação entre professores e alunos satisfatoriamente; desfavorece o trabalho com problemas e questões da vida cotidiana; o tempo rigorosamente demarcado e a troca de disciplina desfavorecem a construção de nexos entre os conteúdos e, principalmente, o currículo disciplinar não valoriza os interesses dos alunos, quando estes deveriam ser o ponto de partida na elaboração dos programas educacionais. (SANTOMÉ, 1998, p. 221)

Se aplicarmos este pensamento ao currículo de um curso superior, podemos sugerir que promover a integração seria planejar a abordagem dos conteúdos, tópicos e escolher a metodologia que relacionasse uma forma em que conteúdos de uma disciplina sejam trabalhados de maneira inter-relacionada com as demais disciplinas do curso, que promova o conhecimento acadêmico teórico e experimental que atenda e/ou resolva demandas que o futuro profissional terá no exercício de sua função.

Simplificando, a Integração Curricular está pautada nas problemáticas reais do cotidiano do indivíduo, sendo um dos seus principais pontos relacionado tanto ao aspecto externo quanto ao aspecto interno à disciplina, ou seja, o centro de interesse visa à problemática ou, no caso de um curso superior, o exercício da profissão.

Para solucionar as problemáticas reais do cotidiano, é imprescindível a relação do indivíduo com seus saberes existentes, pois, estes, fornecem condições para o desfecho do problema. "A relação com o saber é a relação com o mundo, com o outro e com ele mesmo, de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender. É o conjunto (organizado) das relações que um sujeito mantém com tudo quanto estiver relacionado com 'o aprender' e o saber" (CHARLOT, 2000, p. 80).

Nesse sentido, quando trata-se de um profissional agrônomo, não temos como não pensarmos na atuação deste relacionado ao uso dos agrotóxicos, algo tão presente na vida das pessoas e do meio ambiente. Portanto, é necessário o uso dos saberes em relação a essas substâncias denominadas agrotóxicos, de forma a exercer com segurança a profissão e não ocasionar danos a sociedade e ao meio ambiente.

Agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta ou veneno: as denominações relacionadas a um grupo de são inúmeras substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças de plantas (PERES e MOREIRA, 2003). O desenvolvimento dessas substâncias foi através da busca do homem em melhorar sua condição de vida, procurando aumentar a produção dos alimentos.

São considerados agrotóxicos, de acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO) (PERES e MOREIRA, 2003), qualquer substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga – incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, que acarretam danos durante (ou interferindo na) produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação.

O termo agrotóxico é bem amplo, pois inclui inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), herbicidas (combate às plantas invasoras), fumigantes (combate às bactérias do solo), algicida (combate a algas), avicidas (combate a aves), nematicidas (combate aos nematoides), moluscicidas (combate aos moluscos), acaricidas (combate aos ácaros), além de reguladores de crescimento, desfoliantes (combate às folhas indesejadas) e dissecentes (BAIRD, 2006; SILVA e FAY, 2004).

O termo química orgânica é tão importante na prática, pois está presente no cotidiano das pessoas. É imprescindível para a compreensão desde artigos corriqueiros de jornais até o funcionamento do corpo humano, uma vez que os compostos orgânicos compõem as próprias enzimas responsáveis pelas reações que mantém funcionando o organismo. Portanto, a

qualidade de vida de toda a sociedade está, portanto, inextricavelmente ligada a drogas criadas para salvar vida, a polímeros sintéticos, a inseticidas, fungicidas e herbicidas e uma miríade de outros produtos químicos orgânicos (ATKINS e JONES, 2001)

Em uma situação real, um agrônomo tem a total responsabilidade em receitar um inseticida agrícola para pequenos ou médios agricultores, para isso, é necessário conhecer as propriedades dos compostos presentes, que geralmente são orgânicos e sua natureza quanto exposta ao uso. Desse modo, Soares e Porto (2007), diz que, quando o produtor opta por usar agrotóxicos sem a intervenção de um engenheiro agrônomo, pouco provável avalia os riscos de exposição e de contaminação do homem e meio ambiente. Nessa percepção, se existem vantagens e benefícios de interesses particulares, por outro lado surgem impactos ambientais e sociais.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo investigar a importância da disciplina de Química Orgânica para o curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, levantar pontos possíveis de integração curricular para esta disciplina, e, a partir disso, elaborar um material didático para aulas práticas de Química Orgânica aplicados a este curso.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No campo educacional são muitos os pesquisadores que defendem propostas de integração curricular. Dewey, Decroly, Kilpatrick, Beane, Santomé e outros são exemplos de pesquisadores que apresentam fundamentações e justificativas para um trabalho curricular integrado (PACHECO, 2000, p. 25).

Para Lopes e Macedo (2002, p. 147) a integração curricular não pressupõe a inexistência da estrutura curricular por disciplinas. Para esses autores é preciso preservar o conhecimento, enquanto produção no interior de uma área específica, para propiciar a convergência de diferentes conhecimentos curriculares disciplinares, sem fragmentá-los.

De acordo com Beane (2003) a concepção de currículo integrado envolve quatro dimensões: a integração das experiências, a integração do conhecimento, a integração social e a integração como concepção curricular. Integrar experiências compõe-se em explorar às vivências do indivíduo, sejam pessoais ou sociais, para lidar com novos problemas ou situações. A integração social, para além da educação geral baseada num conjunto de disciplinas, que

constituem o que os alunos devem saber, diz respeito a uma formação que promova valores relativos ao bem comum de uma sociedade democrática.

A integração do conhecimento ocorre quando o currículo é organizado em torno de questões pessoais e sociais, são retirados daí os saberes que são relevantes para as mesmas e, dessa forma, são contemplados outros pontos de vista, nos quais estão refletidos interesses de um espectro mais amplo da sociedade.

Essas dimensões sugerem que a concepção do currículo integrado está para além da ideia de um currículo comum prescrito. Ele defende a necessidade de uma estreita vinculação da instituição com a realidade de vida dos sujeitos, suas questões, bem como, com a cultura do contexto em que a instituição está inserida.

Ao respaldar com esta reflexão sobre a integração curricular, Alonso (2002) chama a atenção para a necessidade de compreender as limitações do currículo organizado segundo uma lógica disciplinar que podem ser resumidas: na falta de atenção aos interesses e motivações intrínsecas aos alunos, na descontextualização da aprendizagem, na prevalência de uma visão compartimentada e estática da realidade, na insuficiência do diálogo entre a instituição de ensino com o meio social, na inflexibilidade organizativa. Ao mesmo tempo, defende a necessidade de um *Projeto Curricular Integrado* que deve articular o conhecimento escolar com o conhecimento do cotidiano, oferecendo sentido aos percursos formativos e às experiências educacionais.

Também há as definições teóricas conceituais sobre as relações entre as diferentes disciplinas, que são organizadas em três níveis: Multidisciplinaridade; Interdisciplinaridade e por último a Transdisciplinaridade. Na multidisciplinaridade, buscam-se informações de várias matérias para estudar um determinado elemento, sem a preocupação de relacionar as disciplinas entre si. Neste caso, cada matéria contribui com suas informações pertinentes ao seu próprio campo de conhecimento, assim não existindo uma real integração entre elas (SILVA, TAVARES 2005). Para Hornby (2003) a interdisciplinaridade atribui o envolvimento de diferentes áreas do conhecimento, pesquisas e abordagens multidisciplinares. Os autores Klein e Newell (1998) definem estudos interdisciplinares como o processo de responder questões, resolver problemas ou direcionar tópicos tão amplos ou complexos que a abordagem disciplinar é insuficiente para a compreensão ou solução. Já a transdisciplinaridade não busca o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa (NICOLESCU, 1999, p. 161).

Na interdisciplinaridade é fundamentada na cooperação e troca de informações na sala de aula, aberto ao diálogo e ao planejamento. Desse modo, a interdisciplinaridade promove a interação das disciplinas entre si em distintas conexões, permitindo uma coordenação. Por fim, de modo simplificado, no contexto da transdisciplinaridade, as relações não iriam apenas de integração das diferentes disciplinas, pois não devem existir fronteiras entre áreas do conhecimento. Nesse sentido, a interação chega a um nível tão elevado que é praticamente impossível distinguir onde começa e onde termina cada disciplina.

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa com enfoque no estudo de caso que, segundo Gil (1988, p. 58), se caracteriza “*pele estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento*”.

As vantagens do estudo de caso, segundo Gil (2007, p. 59) são: a) sua capacidade de estimular novas descobertas, em virtude da flexibilidade do planejamento e da própria técnica; b) a possibilidade de visualização do todo, de suas múltiplas facetas; e c) a simplicidade de aplicação dos procedimentos, desde a coleta até a análise de dados. Entre as desvantagens, Gil (2007, p. 60) evidencia, como a mais crucial, a “*dificuldade de generalização dos resultados obtidos*”, ou seja, as peculiaridades na natureza do objeto de estudo não sejam aplicáveis a outros eventos.

Há várias etapas do estudo de caso, conforme Gil (2007, p. 137-142):

Formulação do problema: etapa iniciante do processo para a pesquisa. Normalmente desdobra-se da reflexão sobre profundas bases bibliográficas. É fundamental que o problema a ser pesquisado seja passível de ser verificado, sendo ideal para estudos exploratórios e descritivos. O estudo de determinado fenômeno vai além do levantamento de dados, pois permite explicar, de forma profunda, os motivos, os motus que levam àquela realidade, indo muito além da mera descrição.

Definição da unidade-caso: é o fenômeno a ser explorado, que tanto pode ser uma organização, quanto um fenômeno ou ainda um indivíduo e/ou seu grupo, analisado em um contexto claramente definido, mas que, ainda assim, oferece o risco de ver-se, aos olhos do pesquisador, mimetizado com esse contexto, alerta Gil (2007), no que concordam Goode e Hatt (apud GIL, 2007, p. 138).

Determinação do número de casos: pode-se investigar tanto um único caso como vários. De acordo com Gil (2007), o estudo de um único caso é justificado quando tratar-se de caso específico, extremo ou exista a dificuldade de acesso a múltiplos casos. Gil (2007) diz que o ideal é a observação de quatro a dez casos, com a adição gradual de cada caso até que se alcance a saturação teórica, ou seja, quando novas observações não significam o aumento significativo de informações.

Elaboração do protocolo: é a abertura de um roteiro, um instrumento que orienta a conduta a ser adotada. O protocolo, segundo Yin (apud GIL, 13 2007, p. 140), contempla: a) visão global do projeto, que envolve objetivos e cenários; b) procedimentos de campo, que relaciona informações e procedimentos de forma geral; c) determinação das questões que nortearão o trabalho; e d) guia para a elaboração do relatório. Esta etapa possibilita a demonstração da confiabilidade e o rigor da pesquisa.

Coleta de dados: nesta etapa, utiliza-se mais de uma técnica, pois, no estudo de caso, os dados devem ser obtidos pela convergência/divergência das observações e evidências. É realizado através de análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação, para que não prevaleça a subjetividade do pesquisador.

Análise de dados: como o estudo de caso coleta dados de alternadas formas, a análise e interpretação desses dados também devem ser feitas de formas variadas, prevalecendo a qualitativa. O risco é a “certeza” do pesquisador; problema mais comumente encontrado no estudo de caso. Faz-se necessário um forte referencial teórico para que o subjetivismo não engane o pesquisador;

Redação do relatório: o relatório tem menor formalidade em relação a outras pesquisas. Porém, preserva a apresentação dos demais relatórios de pesquisa como a apresentação do problema, metodologia, resultados e conclusões. Nessa etapa, cabe ao pesquisador direcionar suas verificações na direção da conclusão, sob à luz do referencial teórico.

O autor Yin (2005) destaca que existem quatro formas de redigir o relatório: a) a clássica: narrativa descreve e analisa caso único, com o apoio de tabelas, gráficos e imagens; b) o mesmo, mas no caso de múltiplos casos, sendo uma narrativa para cada caso; c) aplicável tanto a caso único quanto a múltiplos casos e no lugar de uma narrativa, uma sucessão de perguntas e respostas; e d) aplicável aos casos múltiplos, com análise de todos os casos estudados, apresentados juntos, em uma análise cruzada e as questões são tratadas em capítulos.

Na concepção de Pádua (2004, p.74) “o estudo de caso trata-se de abordagem qualitativa seja como o próprio trabalho monográfico, seja como elemento complementar em uma coleta de dados”. Alinhado a esse pensamento a Minayo, afirma que:

“A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização das variáveis”. (MINAYO, 2000, p. 21-22)

Infere-se que Pádua (2004) idealiza o estudo de caso que não se aplica a estudos quantitativos, pois não é aplicável a estudos donde se extrai apenas a informação “visível, ecológica, morfológica e concreta” (MINAYO, 2000, p. 22), forma pela qual a pesquisadora se dirige aos estudos quantitativos.

De acordo com os pensamentos de Goode e Hatt (1975), o estudo de caso acarreta a investigação de modo profundo, o desenvolvimento, as características e demais aspectos que constituem de qualquer unidade social: um indivíduo; um núcleo familiar; um grupo social; uma empresa pública ou particular. Na concepção destes investigadores, o estudo de caso viabiliza a organização de todos os dados com caráter social do objeto de interesse, mantendo-os em sigilo, de forma íntegra, sua natureza e caráter.

3.1 Análise documental

Na primeira fase do projeto, efetuou-se uma análise minuciosa do PPC do curso Bacharelado em Agronomia, onde buscou-se por informações sobre integração curricular e, também, os conteúdos trabalhados na disciplina de Química Orgânica.

3.2 Questionário com professores

A partir das conclusões obtidas na análise documental, realizou-se um questionário online com os professores da área de Ciências Agrárias. A partir da pesquisa realizada o objetivo era compreender a visão dos professores sobre a importância da disciplina de Química

Orgânica para o curso e a partir disto, buscou-se propostas para a promoção de uma integração curricular efetiva de tal disciplina.

3.3 Elaboração de material didático

A partir dos dados coletados, foi iniciado a elaboração de um material didático para aulas experimentais de Química Orgânica aplicada a ciências agrárias. Para tal, foi realizada uma busca bibliográfica por procedimentos e métodos experimentais que fossem possíveis de serem relacionados tanto com a Química Orgânica quanto com a atuação profissional de um agrônomo. Os experimentos selecionados foram reproduzidos no Laboratório de Química Orgânica e Eletroanalítica (LOE) do IF Goiano – Campus Urutaí pela estudante do curso de Licenciatura em Química, Karol Rezende Silva, que também faz parte do grupo LOE e é colaboradora desse projeto. Os procedimentos selecionados foram: i) diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos, ii) determinação de matéria orgânica e inorgânica, iii) determinação de carbono orgânico, iv) quantificação do teor de lipídeos totais, e v) extração do lapachol.

Para a realização dos procedimentos experimentais, não foram fornecidos o tópico de materiais e reagentes, pois o intuito é que o aluno crie um raciocínio lógico e reflexivo para executar e não apenas seguir uma ‘receita de bolo’. Por exemplo, se é apenas para observar a olho nu as reações que acontecem, subte-se que é necessária uma pequena quantidade de reagente que seja suficiente para tal observação.

3.3.1. Diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos

Neste procedimento buscou-se identificar algumas das propriedades dos compostos orgânicos bem como diferenciá-las das propriedades dos compostos inorgânicos. Saber diferenciar estes compostos é um passo muito importante para se trabalhar com amostras complexas como, por exemplo, solos e efluentes. Foram realizados cinco ensaios conforme procedimentos descritos a seguir.

Ensaio A – Comportamento frente ao aquecimento: nos extremos de uma cápsula de porcelana foram colocadas pequenas quantidades de cloreto de sódio e açúcar (sacarose). A capsula for aquecida suavemente até que fora observada alguma alteração nas substâncias. Anotou-se os resultados.

Ensaio B – Prova de combustão: colocou-se individualmente pequenas quantidades de cloreto de sódio cânfora em cápsula. Em seguida, as duas cápsulas foram aquecidas com o bico de

Bunsen e, em seguida, aproximou-se o bico de Bunsen por cima de cada cápsula colocando a chama em contato com a amostra. Anotou-se os resultados.

Ensaio C – Comprovação da presença de ligações covalentes: em um tubo de ensaio colocou-se 0,5 mL de solução de cloreto de sódio a 5% e em outro 0,5 mL de clorofórmio. Adicionou-se a cada tubo 2 gotas de solução diluída de AgNO_3 seguida de agitação. Anotou-se os resultados.

Ensaio D – Comprovação da presença de carbono e hidrogênio: em um tubo de ensaio adicionou-se, em quantidade suficiente, a mistura de açúcar com CuO pulverizado. Em seguida, o tubo foi aquecido com um bico de Bunsen e o gás desprendido foi coletado em outro tubo contendo uma solução saturada de hidróxido de bário. Anotou-se os resultados.

Ensaio E – Comportamento frente a agentes oxidantes: uma gota de solução de permanganato de potássio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ foi adicionada em um tubo de ensaio. Em seguida, 3,0 mL de solução 0,1 M de ácido sulfúrico foi transferida para o tubo de ensaio. Adicionou-se três gotas de etanol ao tubo de ensaio. Observou-se atentamente a cor e o odor do sistema. Após isso, o tubo de ensaio foi aquecido em chama branda do bico de Bunsen e observou-se o resultado.

3.3.2. Determinação de matéria orgânica e inorgânica

Para a determinação de matéria orgânica e inorgânica utilizou-se uma alíquota de 0,5 g de amostra de solos que foram calcinadas a $750 \text{ }^\circ\text{C}$ por 4 horas em uma mufla. As amostras de solo utilizadas foram obtidas em três áreas diferentes, a Amostra 1 em área de preservação ambiental, a Amostra 2 em área de plantio de soja, e a Amostra 3 em área de pastagem. O teor de matéria inorgânica foi determinado pela pesagem dos cadinhos antes e após a calcinação, já a matéria orgânica é obtida pela subtração do peso inicial pelo peso final (após a calcinação) do cadinho contendo a amostra (ROSA, 1998).

3.3.3. Determinação de carbono orgânico

Submeteu-se 10 ml de solução de dicromato de potássio contendo 0,5 g de solo a uma fervura branda durante 5 minutos com o auxílio de uma placa elétrica, em seguida adicionou-se 80 mL de água destilada, 2 mL de ácido ortofostórico e 3 gotas de difenilamina para que, em seguida, fosse possível realizar uma titulação com sulfato ferroso amoniacoal 0,1 M. Nesse procedimento usou-se as mesmas amostras de solo do anterior (EMBRAPA 1997).

3.3.4. Quantificação do teor de lipídeos totais

De início, é adicionado a amostra metanol e clorofórmio. Em seguida é adicionado mais clorofórmio juntamente com água fazendo com que a amostra apresente duas fases, uma contendo os lipídeos e o clorofórmio, e outra contendo as substâncias não lipídicas, água e etanol. Com o isolamento da fase do clorofórmio com a gordura, a amostra é pesada, após a evaporação do clorofórmio, obtendo a quantidade de gordura presente na amostra (ARGANDÕNA, JANET 20017). Fórmula para o cálculo da porcentagem de lipídeos:

$$Lip\% = \frac{M_{oleo} \times 4}{M_{am}} \times 100$$

Onde $Lip\%$ é a porcentagem de lipídeos encontrada na amostra de linhaça. M_{oleo} é a massa da gordura após a separação das fases e M_{am} , cuja massa inicial da amostra de linhaça.

3.3.5. Extração do lapachol

A extração do lapachol foi realizada com base na metodologia proposta por FERREIRA, (1996). Foram colocadas aproximadamente 30 g de serragem do cerne de Ipê em erlenmeyer, em seguida, adicionou-se uma solução 1% de carbonato de sódio Na_2CO_3 , até completar a marca de 250 mL. Essa mistura foi colocada em agitação numa mesa agitadora durante 1 hora. Em seguida, a solução foi filtrada em gaze para remoção da serragem. O filtrado obtido foi filtrado sob vácuo usando filtro analítico de papel. Ao filtrado foi adicionado lentamente uma solução de HCl 6 mol L^{-1} até que a solução de cor avermelhada se tornasse amarelada. O lapachol foi recolhido por filtração sob vácuo e seco a temperatura ambiente. Por fim, calculou-se o rendimento da extração.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Análise documental

O Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Agronomia referente ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, para sua implantação e consolidação foi nomeado o Núcleo Docente Estruturante em maio de 2010, posteriormente foi atualizado no ano de 2015. Este documento se encontra disponível para download no seguinte endereço eletrônico: <https://www.ifgoiano.edu.br/home/index.php/cursos-superiores-urutai/277-agronomia.html>.

Após realizado a análise do PPC, visto que a elaboração do mesmo, tem por base normativa os parâmetros definidos pelo parecer CNE/CES nº 306/2004 e Resolução CNE/CES nº 01 de 02/02/2006, ambos tratam das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia Agrônômica ou Agronomia; a Resolução CNE/CES 02/2007, a qual dispõe sobre a carga horária mínima; Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA e pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA.

No PPC, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais de graduação em Engenharia Agrônômica ou Agronomia (2006) estabelece ações pedagógicas com base no desenvolvimento de condutas e de atitudes com responsabilidade técnica e social. Dentre os parâmetros educacionais estão: O respeito à fauna e à flora; a conservação e recuperação da qualidade do solo, do ar e da água; o uso tecnológico racional integrado e sustentável do ambiente; o emprego de raciocínio reflexivo, crítico e criativo; e o atendimento às expectativas humanas e sociais no exercício das atividades profissionais (PPC Bachelarelado em Agronomia – IF Goiano Urutaí, 2015).

O curso de Agronomia é extremamente importante para a instituição, em razão da demanda regional de mais duas décadas, compreendida pela área de abrangência de Urutaí. Além disso, ainda conta com aproximadamente cerca de vinte e cinco municípios atendidos diretamente pela instituição, por esta ser compreendida dentro de uma tradição no ensino na área de Ciências Agrárias.

Visto alguma das peculiaridades do curso, para uma formação de qualidade de um agrônomo, foi examinada de que maneira a disciplina de Química Orgânica pode contribuir para a formação e atuação profissional. De um modo geral, o agrônomo será habilitado a exercer sua profissão nas seguintes áreas: Fitotecnologia geral; Ciência do solo; Controle fitossanitário; Tecnologia de produtos de origem animal e vegetal; melhoramento vegetal; zootecnia; administração e economia rural; engenharia rural.

Em relação a integração, única coisa discutida no PPC é a integração do ensino juntamente com projetos de pesquisa e extensão. E que essas três categorias são atividades complementares. Porém, quando trata-se da organização curricular, condiz que o curso é desenvolvido a partir de um trabalho didático-pedagógico interdisciplinar.

Também é visto que, os conteúdos estão interligados ao longo de três núcleos. Em um primeiro instante nota-se a falta de relação das disciplinas básicas, que contenham os fundamentos que interligam aos demais núcleos, ponto que merece grande atenção, pois estes conteúdos dão suporte aos egressos na atuação profissional junto à sociedade, com a

consciência de seu papel na formação de cidadãos. Não é explícito de que forma por exemplo o núcleo de conteúdos básicos é importante por exemplo para o núcleo de conteúdos profissionais essenciais, somente é especificado cada núcleo separadamente.

Então realizou-se a busca na ementa da disciplina de Química Orgânica, e verificou-se quais os conteúdos descritos na mesma. Além disto, foi visto quais outras disciplinas, em que conteúdos de química orgânica seriam importantes para o desenvolvimento das mesmas. Com essa conclusão, obteve-se a partir do questionário, respostas dos professores que ministram aulas no curso de agronomia.

4.2. Questionário para os professores do curso

O questionário foi elaborado com sete questões e enviado via e-mail aos professores agrônomos, que atuam no curso de Agronomia no instituto. Três professores responderam o questionário. A primeira pergunta foi sobre qual(is) disciplina(s) os professores ministram no curso de Agronomia. O professor identificado como 1 respondeu: Introdução a Agronomia, Fitopatologia I, Fitopatologia II, Proteção de Plantas, Microbiologia Geral, Ética Profissional. A resposta do segundo professor foi: Entomologia Geral, Zoologia, Entomologia Agrícola, Metodologia Científica, Proteção de Plantas. E por último, o terceiro professor ministra apenas uma disciplina, a Bioquímica.

A segunda pergunta, foi de caráter objetiva: “No seu olhar, o conhecimento da Química Orgânica para a compreensão de sua área de conhecimento é:”, dentre as três opções, sendo elas: fundamental; necessário; uma ferramenta para alguns tópicos. A resposta obtida foi 100% fundamental.

A terceira pergunta, também objetiva, foi: “Quando é necessário recorrer a conceitos básicos de Química Orgânica durante o desenvolvimento da(s) disciplina(s) que você ministra, os alunos demonstram:”. Entre as alternativas: Interesse e conhecimento; interesse e desconhecimento; indiferença, 66,67% dos professores marcaram indiferença, e 33,33% marcaram interesse e desconhecimento.

A quarta questão efetuada foi: “De acordo com o Projeto Pedagógico de Curso são listados os seguintes conteúdos na ementa da disciplina de Química Orgânica: Estrutura e propriedade do carbono; Ligações químicas; Funções orgânicas; Nomenclatura; Reações e síntese; Estereoquímica; Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição; reações de radicais; compostos aromáticos. Reações de compostos aromáticos. Materiais, métodos e

procedimentos em laboratório de química orgânica. Portanto, gostaria que marcassem os conteúdos da atual ementa, que considere importante para o curso e formação de um agrônomo.”

Portanto, a partir destes conteúdos mencionados na quarta questão, os professores assinalaram 100% para os decorridos conteúdos: Estrutura e propriedades do carbono; Ligações químicas; Funções orgânicas; Estereoquímica; Reações Orgânicas: substituição, eliminação, adição; Compostos aromáticos. Já 66,67% dos professores assinalaram para o restante dos conteúdos: Nomenclatura de funções orgânicas; Reações e síntese; Reações radicais; Reações de compostos aromáticos; Materiais, métodos e procedimentos em laboratório de química orgânica.

Após a questão anterior, realizou-se uma pergunta subsequencial, com o mesmo enfoque: “Após selecionado os conteúdos da atual ementa na pergunta anterior, dê sugestões de novos tópicos que julgam necessários e que possam ser inclusos na disciplina para ajudar na formação de um agrônomo.” A resposta do primeiro professor foi: “Não tenho condições de incorporar tópicos sem antes estudar as conexões desses conteúdos com outras disciplinas de formação do curso. Essa conexão com aplicações no exercício profissional que me parece o gargalo e conexão com exemplos e aplicações na agricultura e pecuária.” O segundo professor respondeu: “O que estão listados já contemplam.” Por fim, a terceira resposta obtida foi: “Química orgânica de compostos ligados ao controle de pragas.”

A quinta pergunta realizada aos professores foi: No Projeto Pedagógico de Curso da Agronomia é dito que a organização curricular, o desenvolvimento do curso se dá a partir de um trabalho didático-pedagógico interdisciplinar. Neste sentido, a(s) disciplina(s) que você ministra pode(m) ser trabalhada(s) de forma interdisciplinar com a Química Orgânica? Em quais tópicos?. Contudo, as respostas foram diversificadas, sendo a do primeiro professor “Acho que as conexões pautadas pelo conteúdo programático para programar essa aproximação é o ponto essencial para ter disciplinas interdisciplinares e que contribuam para a formação.” A segunda resposta acometida foi: “Sim. Estrutura de carboidratos, lipídeos, proteínas, ácidos nucleicos. Reações enzimáticas que ocorrem em vias metabólicas: hidratação, desidratação, fosforilação, condensação, tiólise, etc.” a terceira e última resposta “Sim. Estudando os compostos com efeitos inseticidas.”

A sexta pergunta que compõe-se ao questionário é a seguinte: “Na sua opinião, qual(is) o(s) conhecimento(s) de Química Orgânica os estudantes do curso precisariam ter para acompanharem melhor a(s) disciplina(s) que você ministra?”. A primeira resposta foi: “Para a

disciplina de proteção de plantas possivelmente tenha mais aproximação, pois muitas moléculas de fungicidas são classificadas quimicamente. No entanto, minha abordagem é meramente de apresentação do sistema devido não dominar o conhecimento da estrutura química.” O segundo professor apontou: “Estrutura e propriedades do carbono, Ligações Químicas, Funções Orgânicas, Estereoquímica, Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição, Compostos aromáticos.” E a terceira resposta obtida foi: “Estrutura e propriedades do carbono, Ligações Químicas, Funções Orgânicas, Estereoquímica, Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição, Compostos aromáticos. Identificar quais os compostos químicos presentes nas substâncias.”

Na sétima e última questão foi elaborada a seguinte: “No PPC, na ementa de demais disciplinas como a Bioquímica, Microbiologia Agrícola, Fertilidade do Solo, Manejo e conservação do Solo e da Água, Nutrição Mineral de Plantas, Fisiologia Vegetal, Plantas Daninhas, Proteção de Plantas e Receituário Agrônomo, entre outras, muito é discutido sobre questões como meio ambiente, ecologia, solo, água, herbicidas, agrotóxicos, entre outros. Quais os conhecimentos da Química Orgânica são mais importantes para a discussão desses temas com os estudantes do curso?” A primeira resposta: “Microbiologia Agrícola - compostos podem ser degradados e formarem supermoléculas que degradam a vida no solo, água e ar. Biorremediação e a química orgânica e inorgânica também, essa compreensão pelo aluno torna a disciplina mais atrativa. Proteção de Plantas - entender o que os profs de hidrólise, fotólise, aspectos ambientais interferem na eficácia de controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Entre outras questões. Manejo e conservação - aproximar o conhecimento de química orgânica e inorgânica com a interferência dos pesticidas e fertilizantes químicos na vida do solo e a preservação da diversidade de organismos do solo.” O segundo professor considerou os mesmos já citados por ele no item 6. A terceira resposta o professor citou: “Toxicidade dos compostos químicos, período de meia vida...”.

Apesar dos professores considerarem conteúdos de Química Orgânica fundamental para as suas disciplinas, de acordo com os resultados obtidos, considerou-se a maior parte dos estudantes do curso de Agronomia que apresentam indiferença e desconhecimento, ou seja, subentende-se que esta disciplina Química Orgânica ao olhar dos alunos, é vista como de difícil compreensão e assim criando barreiras para o aprendizado. Portanto, pensando em um material que pudesse atrair os alunos para o estudo da Química Orgânica integrada nas demais disciplinas que compõe a grade curricular do curso, optou-se para o planejamento de aulas

experimentais, no intuito de facilitar o entendimento dos conceitos de conteúdos de química orgânica.

4.3 Elaboração de material didático

4.3.1. Diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos

Após a realização do procedimento foi possível iniciar a compreensão de que em compostos orgânicos (covalentes), o ponto de fusão é afetado devido ao tipo de força intermolecular existente nesses compostos como também a sua intensidade (Figura 01). Diferentemente, os compostos inorgânicos são observados na forma de retículos cristalinos que são mantidos por força de atração eletrostática entre os íons. Foi possível perceber que a variação do número de oxidação (nox) interferiu na cor dos produtos finais durante a observação do comportamento frente a agentes oxidantes. E por fim, foi possível perceber que compostos orgânicos e inorgânicos apresentam diferenças significativas na solubilidade em água.

O procedimento permite aos estudantes diferenciar o tipo de composto que estão analisando, e isso é de grande importância tanto na análise de solos, água e efluentes como no estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas das mesmas.

Figura 01: Resultado observado após aquecimento da (A) sacarose e do (B) cloreto de sódio.



Fonte: Karol Rezende

4.3.2. Determinação de matéria orgânica e inorgânica

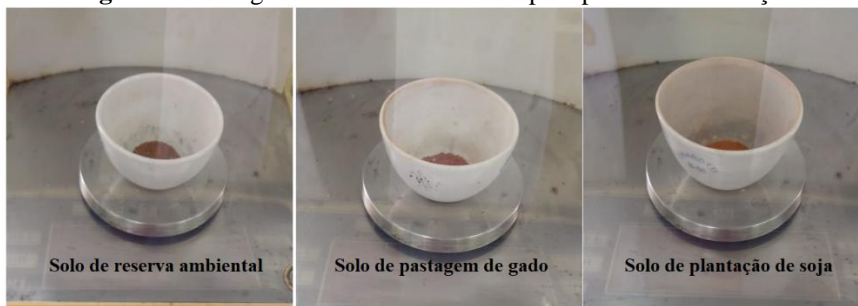
A matéria orgânica é primordial para a conservação do solo e para o melhoramento de sua fertilidade. É uma composição formada por resíduos de plantas, folhas, animais mortos, entre outros diversos materiais que, quando decomposto por minhocas ou micro-organismos se transformam em ácidos húmicos que por sua vez é um adubo natural de grande valor nutricional

para o solo. Já o solo inorgânico é formado por minerais aos quais se formam por conta da desagregação das rochas ao longo dos anos, seja pela ação da chuva, vento ou mudanças climáticas. Tais elementos são denominados de coloides inorgânicos, aos quais são fundamentais para a desintoxicação do solo.

Após a realização do procedimento a amostra de solo obtida em área de preservação ambiental apresentou 76% de matéria orgânica e 22% de matéria inorgânica. Já o solo obtido em área de plantio de soja apresentou 84% e 16% de matéria orgânica e inorgânica respectivamente. Por fim, o resultado para a amostra de solo obtida em área de pastagem foi de 94% para matéria orgânica e 6% para a inorgânica. Os resultados provam que o solo da área de conservação ambiental apresenta melhor equilíbrio entre a porcentagem de matéria orgânica e inorgânica, logo, é um solo de melhor qualidade.

A realização desse procedimento experimental permite o trabalho com diferentes temas nas aulas de Química Orgânica, tais como a conservação ambiental, o impacto do cultivo agrícola vegetal e animal em larga escala na qualidade do solo, a importância de compostos orgânicos e inorgânicos para as reações biológicas.

Figura 02: Pesagem das amostras de solo para posterior calcinação.

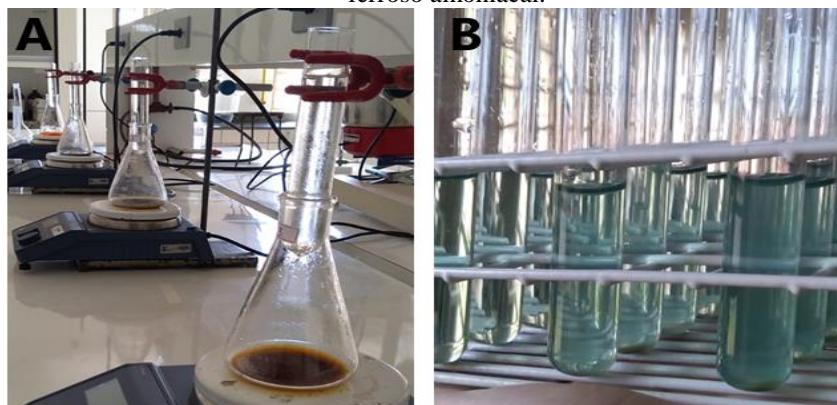


Fonte: Karol Rezende

4.3.3. Determinação de carbono orgânico

Após a realização do procedimento experimental, conforme a Figura 03, a amostra que apresentou o maior teor de carbono orgânico foi o solo obtido em área de reserva ambiental, e o que apresentou menor teor foi o solo obtido em plantação de soja. Tal resultado inicia uma discussão sobre os impactos da atividade agrícola na qualidade do solo bem como nas possíveis soluções.

Figura 03: Em (A) fervura branda das amostras por 5 minutos, e em (B), soluções após titulações com sulfato ferroso amoniacal.



Fonte: Karol Rezende

4.3.4. Quantificação do teor de lipídeos totais

A grande maioria das plantas produzem óleos que são chamados de lipídeos. Esses óleos são produzidos a partir de transformações bioquímicas de açúcares. Estes compostos são formas importantes de armazenagem de carbono reduzido em muitas sementes, incluindo aquelas de espécies agronomicamente importantes, como soja, girassol, amendoim e algodão. Os lipídeos se alojam nas sementes e permanecem lá até o momento de o embrião germinar fornecendo, assim, bastante energia para futura planta que, ainda jovem, não faz fotossíntese.

Foram realizadas três repetições para a determinação do teor de lipídeos totais nas amostras de linhaça, e a média obtida foi de 46,8%. A realização do procedimento (Figura 04) permite a abordagem de diferentes conteúdos que vão desde a definição de lipídeos até a investigação da diferença do teor de lipídeos totais amostras submetidas em diferentes condições de cultivo.

Figura 04: Gordura final extraída da semente de linhaça.

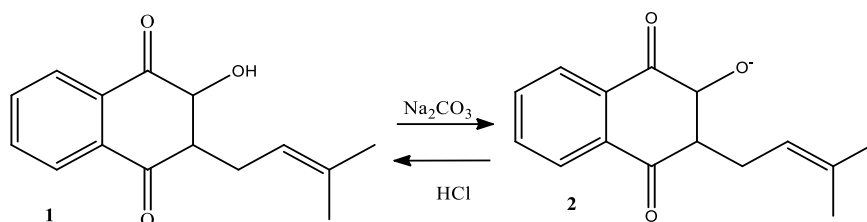


Fonte: Karol Rezende

4.3.5. Extração do lapachol

O lapachol é um produto natural extraído a partir do cerne do Ipê (*Tabebuia heptaphylla*), descrito pela primeira vez por Paternò, em 1882, tendo sua estrutura química estabelecida por Hooker em 1896 (Figura 05), que então o identificou como uma naftoquinona de peso molecular $242,26 \text{ g mol}^{-1}$. A reputação como agente antitumoral do lapachol é conhecida há anos e suas atividades em fármacos as mais estudadas e com produções de artigos e trabalhos variados.

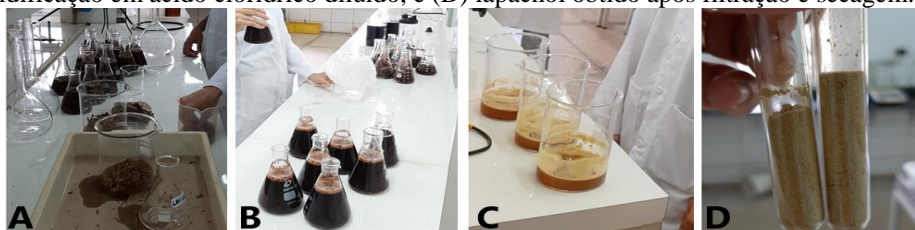
Figura 05: Estrutura do lapachol em meio ácido (1) e básico (2). Em meio ácido o lapachol é insolúvel e forma um precipitado amarelo, e em meio básico é solúvel e forma uma solução avermelhada.



Na extração do lapachol (Figura 06) obteve-se um rendimento menor que 1%. Atribuiu-se o baixo rendimento ao fato de a serragem utilizada ter ficado armazenada em saco plástico fechado e a temperatura ambiente por pouco mais de um ano. A pureza do lapachol obtido foi confirmada com o teste de ponto de fusão.

Neste procedimento é possível trabalhar temas variados como, por exemplo, produtos naturais *versus* sintéticos, procedimentos de extração e separação de compostos orgânicos, diversidade do cerrado, compostos orgânicos biologicamente ativos, a influência do pH nas propriedades dos compostos orgânicos.

Figura 06: Extração do lapachol a partir da serragem do cerne do Ipê, sendo (A) preparação da mistura da serragem com solução extratora, (B) solução extratora após duas horas de agitação branda, (C) solução extratora após acidificação em ácido clorídrico diluído, e (D) lapachol obtido após filtração e secagem.



Fonte: Karol Rezende

5. CONCLUSÃO

O presente projeto realizado teve resultado satisfatório, pois foi possível detectar de que maneira a Química Orgânica é relevante para o curso de Agronomia no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. A partir da análise documental do PPC sobre integração curricular, foi elaborado e aplicado um questionário aos docentes agrônomos, e apenas três o responderam. Porém permitiu compreender a importância dessa disciplina após a formação na área agrônoma.

Com os resultados obtidos do questionário, verificou-se que conteúdos de Química Orgânica são importantes para a formação qualificada de um agrônomo, para que este, possa atuar na sua área de forma segura tanto para a sociedade quanto ao meio ambiente e para si mesmo, pois a falta de conhecimento pode acarretar transtornos futuros.

O material experimental elaborado, a aplicação possivelmente favorecerá o entendimento acerca dos conteúdos, já que na literatura, comprovado que a experimentação desperta o interesse, a busca por descobrir todo o fenômeno envolvido na situação, gerando uma problemática na tentativa de solucioná-la, mostrando assim o quanto importante é esta disciplina nas Ciências Agrárias.

6. REFERÊNCIAS

- ALONSO, L. **Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular: O contributo do Projeto “PROCUR”**. In: Investigação e Práticas, n. 5, 2002.
- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BAIRD, C. **Chemistry in your life**. 2. ed. New York: W. H. Freeman, 2006.
- BEANE, J. A. **Integração Curricular: a concepção do núcleo da educação democrática**. Lisboa: Didática Editora, 1997.
- BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber - Elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Editora Artmed, p. 80, 2000.
- DECROLY, O. **La Fouction de Globalisation et l'Enseignement**. Bruxelas: Desver, 1965.
- DEWEY, J. **Experiência e Natureza**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, p.212, 1997.

FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade 7 ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Nacional, 1975.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

HORNBY, A. S. **Oxford advanced learner's dictionary of current English**. 6. ed. Oxford: Oxford University, 2003.

LOPES, A. R. C. **Competências na organização curricular da reforma do ensino médio**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 1-20, 2001.

LOPES, A. R. C.; MACEDO, E. **Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 147, 2002.

JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Org.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Vozes, 1995.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

KLEIN, J. T.; NEWELL, W. H. **Advancing interdisciplinary studies**. In: NEWELL, W. H. (Ed.). **Interdisciplinarity: essays from the literature**. New York: College Entrance Examination Board, 1998.

MINAYO, M. C. S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, p. 21-22, 2000.

NICOLESCU, B. **O manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, p. 161,1999.

PERES, F e MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

ROSA, A. H. **Desenvolvimento de metodologia para extração de substâncias húmicas de turfas utilizando se hidróxido de potássio**, 1998.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, ELIANA J. **Roteiro de aulas práticas da disciplina de análise de alimentos**. Coleção Cadernos Acadêmicos, 2017.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 221,1998.

SILVA, Í. B.; TAVARES, O. A. O. **Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar, ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física**. Holos, maio/2005.

SILVA, C.M.M. e FAY, E.F. **Agrotóxicos e ambiente**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. **Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 12, n. 1, p. 131-143, 2007.

PACHECO, J. **Territorializar o currículo através de projectos integrados**. In: PACHECO, J. A. (org.). **Políticas de Integração Curricular**. Porto: Editora Porto, p. 25, 2000.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico prática**. Campinas: Papirus, p. 74, 2004.

Projeto Pedagógico de Curso Bacharelado em Agronomia. Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, 2015. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/home/index.php/cursos-superiores-urutai/277-agronomia.html>>. Acesso em: 16 de maio de 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

7. ANEXO

Respostas do questionário direcionado aos professores do curso de Agronomia

Questão 1. Qual(is) disciplinas você ministra no curso de Agronomia?

Resposta:

PROFESSOR	DISCIPLINA(S)
1	Introdução a Agronomia Fitopatologia I Fitopatologia II Proteção de Plantas Microbiologia Geral Ética Profissional
2	Entomologia Geral Zoologia Entomologia Agrícola Metodologia Científica Proteção de Plantas
3	Bioquímica

Questão 2. No seu olhar, o conhecimento da Química Orgânica para a compreensão de sua área de conhecimento é:

fundamental desnecessário uma ferramenta para alguns tópicos

Resposta: 100% responderam fundamental

Questão 3. Quando é necessário recorrer a conceitos básicos de Química Orgânica durante o desenvolvimento da(s) disciplina(s) que você ministra, os alunos demonstram:

Interesse e conhecimento interesse e desconhecimento indiferença

Resposta: 66,67% indiferença e 33,33% interesse e desconhecimento

Questão 4. De acordo com o Projeto Pedagógico de Curso são listados os seguintes conteúdos na ementa da disciplina de Química Orgânica: Estrutura e propriedade do carbono. Ligações químicas. Funções orgânicas. Nomenclatura. Reações e síntese. Estereoquímica. Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição; reações de radicais; compostos aromáticos. Reações de compostos aromáticos. Materiais, métodos e procedimentos em laboratório de química orgânica. Portanto, gostaria que marcassem os conteúdos da atual ementa, que considere importante para o curso e formação de um agrônomo

Estrutura e propriedades do carbono – 100% marcaram

Ligações Químicas – 100% marcaram

Funções orgânicas – 100% marcaram

Nomenclatura de Funções Orgânicas – 66,67% marcaram

Reações e síntese – 66,67% marcaram

Estereoquímica – 100% marcaram

Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição – 100% marcaram

reações de radicais – 66,67% marcaram

() compostos aromáticos – 100% marcaram

() Reações de compostos aromáticos – 66,67% marcaram

() Materiais, métodos e procedimentos em laboratório de química orgânica – 66,67% marcaram

Questão 4.1 Após selecionado os conteúdos da atual ementa na pergunta anterior, dê sugestões de novos tópicos que julgam necessários e que possam ser inclusos na disciplina para ajudar na formação de um agrônomo.

PROFESSOR	RESPOSTAS
1	Não tenho condições de incorporar tópicos sem antes estudar as conexões desses conteúdos com outras disciplinas de formação do curso. Essa conexão com aplicações no exercício profissional que me parece o gargalo e conexão com exemplos e aplicações na agricultura e pecuária.
2	O que estão listados já contemplam.
3	Química orgânica de compostos ligados ao controle de pragas.

5. No Projeto Pedagógico de Curso da Agronomia é dito que a organização curricular, o desenvolvimento do curso se dá a partir de um trabalho didático-pedagógico interdisciplinar. Neste sentido, a(s) disciplina(s) que você ministra pode(m) ser trabalhada(s) de forma interdisciplinar com a Química Orgânica? Em quais tópicos?

Professor	Repostas
1	Acho que as conexões pautadas pelo conteúdo programático para programar

	essa aproximação é o ponto essencial para ter disciplinas interdisciplinares e que contribuam para a formação.
2	Sim. Estrutura de carboidratos, lipídeos, proteínas, ácidos nucleicos. Reações enzimáticas que ocorrem em vias metabólicas: hidratação, desidratação, fosforilação, condensação, tiólise, etc.
3	Sim. Estudando os compostos com efeitos inseticidas.

6. Na sua opinião, qual(is) o(s) conhecimento(s) de Química Orgânica os estudantes do curso precisariam ter para acompanharem melhor a(s) disciplina(s) que você ministra?

PROFESSOR	RESPOSTAS
1	Para a disciplina de proteção de plantas possivelmente tenha mais aproximação, pois muitas moléculas de fungicidas são classificadas quimicamente. No entanto, minha abordagem é meramente de apresentação do sistema devido não dominar o conhecimento da estrutura química.
2	Estrutura e propriedades do carbono, Ligações Químicas, Funções Orgânicas, Estereoquímica, Reações orgânicas:

	substituição, eliminação e adição, Compostos aromáticos.
3	Estrutura e propriedades do carbono, Ligações Químicas, Funções Orgânicas, Estereoquímica, Reações orgânicas: substituição, eliminação e adição, Compostos aromáticos. Identificar quais os compostos químicos presentes nas substancias.

7. No PPC, na ementa de demais disciplinas como a Bioquímica, Microbiologia Agrícola, Fertilidade do Solo, Manejo e conservação do Solo e da Água, Nutrição Mineral de Plantas, Fisiologia Vegetal, Plantas Daninhas, Proteção de Plantas e Receituário Agrônomo, entre outras, muito é discutido sobre questões como meio ambiente, ecologia, solo, água, herbicidas, agrotóxicos, entre outros. Quais os conhecimentos da Química Orgânica são mais importantes para a discussão desses temas com os estudantes do curso?

	Microbiologia Agrícola - compostos podem ser degradados e formarem supermoléculas que degradam a vida no solo, água e ar. Biorremediação e a química orgânica e inorgânica também, essa compreensão pelo aluno torna a disciplina mais atrativa. Proteção de Plantas - entender o que os professores de hidrólise, fotólise, aspectos ambientais interferem na eficácia de controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Entre outras questões. Manejo e conservação - aproximar o conhecimento de química

	organica e inorgânica com a interferencia dos pesticidas e fertilizantes quimicos na vida do solo e a preservação da diversidade de organismos do solo.
	Mesmos já citados no item 6.
	Toxicidade dos compostos químicos, periodo de meia vida....