

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

SAVANNA ELLEM DOS SANTOS MORAES

**QUIMICANDO: DESENVOLVIMENTO DE UMA DISCIPLINA
ELETIVA COM FOCO EM QUÍMICA NO CONTEXTO DE UMA
ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**

**ITUMBIARA-GO
2023**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), 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 IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Savanna Ellem dos Santos Moraes

Matrícula: 20192040030196

Título do Trabalho: Quimicando: desenvolvimento de uma disciplina eletiva com foco em química no contexto de uma escola de tempo integral

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

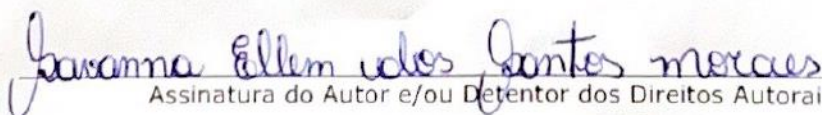
- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

- i. 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;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás 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;
- iii. 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 de Goiás.

Itumbiara-GO, 28/08/2023.


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SAVANNA ELLEM DOS SANTOS MORAES

**QUIMCANDO: DESENVOLVIMENTO DE UMA DISCIPLINA
ELETIVA COM FOCO EM QUÍMICA NO CONTEXTO DE UMA
ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química.

Orientador(a): Profa. Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves.

Coorientador(a): Prof. Msc. Renato Gomes Santos.

**ITUMBIARA-GO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M828q Moraes, Savanna Ellem dos Santos
Quimicando: desenvolvimento de uma disciplina eletiva com
foco em química no contexto de uma escola de tempo integral. /
Savanna Ellem dos Santos Moraes. -- Itumbiara, 2023.
59p. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciado em Química) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás,
Câmpus Itumbiara, 2023.

Orientadora: Prof^a. Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves.
Coorientador: Prof. Msc. Renato Gomes Santos.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Fitoquímica. 3.
Metodologias participativas em pesquisa aplicada. I. Título.
II. Alves, Blyeny Hatalita Pereira. III. Santos, Renato Gomes.
IV. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás.

CDD 540

SAVANNA ELLEM DOS SANTOS MORAES

**QUIMICANDO: DESENVOLVIMENTO DE UMA DISCIPLINA
ELETIVA COM FOCO EM QUÍMICA NO CONTEXTO DE UMA
ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Química do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara,
como parte dos requisitos para a conclusão do
Curso de Licenciatura em Química e obtenção do
título de licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Aprovada em 29 de junho de 2023.



Prof. Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves.
Orientador(a)
IFG – Câmpus Itumbiara



Prof. Dra. Gláucia Aparecida Andrade Rezende.
IFG – Câmpus Itumbiara



Prof. Dra. Lígia Viana Andrade.
IFG – Câmpus Itumbiara

Itumbiara - GO
2023

Dedico este trabalho a minha versão criança que já se mostrava uma educadora nata. Por um momento quis desviar do destino, mas conseguimos!

AGRADECIMENTOS

À minha família e rede de apoio, em especial, minha mãe, irmãs, sogros e cunhada. Saibam que só foi possível até aqui, em parte, porque estavam comigo. Tenham a certeza que são o cuidado de Deus na minha vida.

Ao meu esposo, Alef, por todo o apoio, companheirismo e amor. Sem você ao meu lado tudo seria muito mais difícil. Obrigada por ser o homem, esposo e pai que é, e por todos os “vai dar certo”. Parte disso é por você que sempre acreditou em mim.

Às minhas meninas, Clara e Catarina, por serem luz na minha vida e tornarem o fardo muito mais leve com toda a doçura e amor. Essa jornada também é por vocês e para vocês.

À minha turma, pela união e apoio. Levarei vocês gravados no coração.

Ao meu trio apocalíptico, Gustavo, Luciana e Paulo Antônio. Seria muito mais chato e complicado sem vocês ao meu lado. Obrigada por me socorrerem sempre que necessário e por todas as risadas nos momentos de perrengue.

Aos meus orientadores, Blyeny e Renato. Com absoluta certeza vocês tornaram esse trabalho possível. Esse trabalho é nosso! Obrigada pela orientação, paciência por todos os prazos que ultrapassei e por não me deixarem desistir. Saibam que vocês marcaram positivamente a minha história, espero conseguir ser para os meus futuros alunos um pouquinho do que foram para mim. Que a vida e Deus possa retribuir todo o zelo que tiveram comigo.

À toda comunidade acadêmica do CEPI Dr. Menezes Jr., por me permitirem desenvolver uma pesquisa tão rica e importante para o meu aprendizado.

Por fim, agradeço ao IFG Itumbiara, em especial todos os professores que cruzei nesses 4 anos. Vocês são responsáveis por proporcionar uma educação de excelência, que muitas vezes, como alunos, não conseguimos perceber a tempo. Agradeço por me proporcionar crescimento pessoal e profissional.

“Se o papel do professor é fazer com que nasça o desejo de aprender, sua tarefa é ‘criar o enigma’ ou, mais exatamente, fazer do saber um enigma: comentá-lo ou mostrá-lo suficientemente para que se entreveja seu interesse e sua riqueza, mas calar-se a tempo de suscitar a vontade de desvendá-lo” (MEIRIEU, 1998, p. 92)

RESUMO

A sociedade atual requer uma escola com múltiplas funções e profissionais mais completos. Nesse contexto, a concepção de uma educação integral é refletida nos documentos oficiais que regulam a educação no país. Como reflexo desse panorama, o Governo do Estado de Goiás deu início ao Programa Educação Plena e Integral, o qual regulamenta os Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs). Com o intuito de efetivar a proposta de educação integral delineada nos documentos orientadores, as matrizes curriculares dos CEPIs são estruturadas em torno de dois núcleos: o Núcleo Básico Comum e o Núcleo Diversificado. Nesse sentido, no âmbito do Núcleo Diversificado que compreende a parte flexível do currículo, surgem as disciplinas eletivas. As disciplinas eletivas constituem elementos curriculares de livre escolha por parte dos estudantes, construídas de forma coletiva, considerando abordagens interdisciplinares e transdisciplinares, se apresentando como um espaço privilegiado para interação, experimentação, interdisciplinaridade, aprofundamento dos estudos e construção de novos conhecimentos. Dessa forma, este trabalho buscou, por meio da metodologia da pesquisa participativa, contribuir com a comunidade escolar no planejamento e desenvolvimento de uma disciplina eletiva interdisciplinar entre as áreas do conhecimento, com foco em Química utilizando a temática sobre fitoquímica. A experiência da pesquisa colaborativa promoveu uma intensa imersão no processo educacional e no processo administrativo que envolvem a atuação do docente, e culminou na disciplina Quimicando: a química perto de você, desenvolvida em 19 encontros no semestre letivo 2023/1. Os encontros foram organizados com atividades teóricas e práticas, envolvendo conceitos de química e biologia, e tecendo relações com língua portuguesa, matemática e as tecnologias digitais da informação e comunicação.

Palavras-chave: Eletiva; Currículo; Química; Pesquisa Participativa; Fitoquímica.

ABSTRACT

Today's society requires a school with multiple functions and more complete professionals. In this context, the concept of an integral education is reflected in the official documents that regulate education in the country. As a reflection of this panorama, the Government of the State of Goiás started the Full and Integral Education Program, which regulates the Full-time Teaching Centers (CEPIs). With the aim of putting into effect the integral education proposal outlined in the guiding documents, the curricular matrices of the CEPIs are structured around two cores: the Basic Common Nucleus and the Diversified Nucleus. In this sense, within the scope of the Diversified Nucleus, which comprises the flexible part of the curriculum, elective disciplines emerge. The elective subjects are curricular elements of free choice by the students, built collectively, considering interdisciplinary and transdisciplinary approaches, presenting themselves as a privileged space for interaction, experimentation, interdisciplinarity, deepening of studies and construction of new knowledge. Thus, this work sought, through participatory research methodology, to contribute to the school community in the planning and development of an interdisciplinary elective subject between the areas of knowledge, focusing on Chemistry using the theme of phytochemistry. The experience of collaborative research, which promoted an intense immersion in the educational process and in the administrative process that involve the teacher's performance, and culminated in the discipline Quimicando: Chemistry near to you, developed in 19 meetings in the academic semester 2023/1. The meetings were organized with theoretical and practical activities, involving concepts of chemistry and biology, and weaving relationships with the Portuguese language, mathematics and digital information and communication technologies.

Keywords: *Elective; Curriculum; Chemical; Participatory Research; Phytochemistry.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 -	Categorização das aulas desenvolvidas na eletiva para discussão.....	29
Figura 02 -	Logo e recortes de vídeo de divulgação da disciplina eletiva.....	32
Figura 03 -	Estande da disciplina “Quimicando” no evento para escolha das disciplinas eletivas pelos estudantes.....	33
Figura 04 -	Aula “A importância da Química” desenvolvida para a disciplina eletiva “Quimicando: a química perto de você” para os alunos do CEPI Dr. Menezes Jr..	34
Figura 05 -	Recursos usados para abordagem dos conceitos de separação de misturas utilizado para o desenvolvimento da aula.....	35
Figura 06 -	Registro do desenvolvimento da atividade na plataforma <i>Playposit</i> pelos alunos..	35
Figura 07 -	Aula prática sobre processos de separação de misturas.....	36
Figura 08 -	Aula de rotação por estação sobre gêneros textuais.....	37
Figura 09 -	Alunos reunidos na biblioteca escola para atividade de elaboração de relatório.....	39
Figura 10 -	Registros de 6º encontro.....	40
Figura 11 -	Material em forma de card disponibilizado para análise de estrutura em 7º encontro.....	41
Figura 12 -	Registros do 7º encontro.....	42
Figura 13 -	Registro de aula prática de extração de pigmentos da semente do urucum realizada no 8º encontro.....	43
Figura 14 -	Registro de aula prática sobre métodos de extração realizada no 10º encontro.....	45
Figura 15 -	Alunos divididos em grupos para atividade de discussão proposta no 11º encontro.....	46
Figura 16 -	Registros aula prática sobre cromatografia em papel realizada no 12º encontro....	47
Figura 17 -	Mapas mentais elaborados pelos alunos como atividade proposta no 13º encontro.....	48
Figura 18 -	Exsicatas produzidas pelos alunos.....	49
Figura 19 -	Registros da coleta das folhas e explicação da atividade.....	50
Figura 20 -	Fluxograma do processo de produção dos extratos vegetais.....	51
Figura 21 -	Gráfico correspondente à questão 3 do questionário de autoavaliação aplicado.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Proposta de matriz curricular para o Ensino Médio dos CEPIS.....	17
Tabela 02 - Matriz curricular vigente para a 3ª série do Ensino Médio no CEPI Dr. Menezes Júnior.....	19
Tabela 03 - Matriz curricular vigente para as 1ª e 2ª séries do Ensino Médio no CEPI Dr. Menezes Júnior.....	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivos.....	12
1.2	Justificativa.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	A escola de tempo integral em Goiás.....	14
2.2	A organização curricular dos CEPIS.....	15
2.3	A organização curricular do CEPI Dr. Menezes Júnior.....	18
2.4	A parte flexível do currículo e as disciplinas eletivas.....	21
2.5	A abordagem pedagógica sociocultural.....	23
3	METODOLOGIA.....	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1	Divulgação e escolha pelos estudantes.....	31
4.2	Bloco 1: Aulas introdutórias.....	33
4.3	Bloco 2: Aulas conceituais.....	39
4.4	Bloco 3: Aulas de abordagem fitoquímica.....	48
4.5	Bloco 4: Culminância.....	53
4.6	Análise do desenvolvimento da Eletiva.....	53
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE A – Roteiro de aula prática: infusão, decocção e maceração.....	60
	APÊNDICE B – Roteiro de aula prática: Solubilidade e polaridade das substâncias.....	63
	APÊNDICE C – Roteiro de aula prática: Extração de pigmentos das sementes de <i>Bixa orellana</i> L (urucum)	65
	APÊNDICE D – Roteiro de aula prática: Cromatografia em papel.....	67

1 INTRODUÇÃO

O século XXI trouxe demandas que foram construídas ao longo da história em todas as áreas sociais, incluindo a educação. A sociedade atual requer uma escola com múltiplas funções e profissionais mais completos, capazes de dominar o conteúdo especializado e lidar com os desafios modernos. Nesse contexto, a ideia de educar de forma integral e preparar os alunos física, emocional, cultural e cognitivamente ganha força e é refletida nos documentos oficiais que regulam a educação no país (FERREIRA; REES, 2015).

Como reflexo desse panorama, desde 2006, a Secretaria Estadual de Educação (SEDUC) de Goiás vem repensando e redesenhando o conceito de escola e o papel que ela desempenha na realidade da juventude e da sociedade atual. Essa abordagem inclui uma série de mudanças, como a revisão da proposta pedagógica, reformulação do currículo, extensão da carga horária do ensino oferecido e a mudança no formato da carreira do professor. Em vista disso, o governo do estado deu início ao Programa Educação Plena e Integral, o qual regulamenta os Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs) (GOIÁS, 2021).

Atualmente, em Goiás, de acordo com a SEDUC, há 254 CEPIs atuando com jornadas diárias de 9 e 7 horas em regime de dedicação plena e integral dos professores (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - GOIÁS, 2023). Dentre os CEPIs instituídos na cidade de Itumbiara, encontra-se o CEPI Dr. Menezes Jr., que, em 2023, atende alunos do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, Ensino Médio regular de 1ª a 3ª Série e Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissionalizante (CEPI DR. MENEZES JR., 2023). As mudanças ocorridas na organização da escola se refletem na matriz curricular que é ofertada aos alunos, assim, é importante que a escola proponha um currículo articulado com as diretrizes propostas em nível nacional e estadual.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento normativo nacional que define as aprendizagens, competências e habilidades essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da educação básica. Para o Ensino Médio, a BNCC propõe atender a algumas demandas de formação desta etapa, tais como a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, a preparação básica para o trabalho e a cidadania, o aprimoramento como pessoa humana e a compreensão dos fundamentos científicos-tecnológicos dos processos produtivos. Para tanto, o arranjo curricular passa a ser composto pela Base Nacional

Comum Curricular e por itinerários formativos, com foco na integralização, contextualização e interdisciplinaridade (BRASIL, 2018).

Em nível estadual, o Documento Curricular para Goiás Etapa Ensino Médio (DC-GOEM) apresenta as concepções político-pedagógicas que orientam a prática educacional nas instituições de ensino público e privado de Goiás que oferecem o Ensino Médio. Em consonância com a BNCC, o DC-GOEM orienta um currículo estruturado por áreas do conhecimento, compondo a formação geral básica, planejadas e trabalhadas de forma interdisciplinar e transdisciplinar, abrangendo elementos como a contextualização e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), além de reforçar a importância do ensino integral e pontuar os aspectos necessários para a flexibilização do currículo com os itinerários formativos (DC-GOEM, 2021).

Os itinerários formativos, compreendem a parte flexível do currículo e integram três componentes: projeto de vida, eletivas e trilhas de aprofundamento. As eletivas são unidades curriculares à escolha dos alunos que visam enriquecer sua cultura, diversificar suas experiências e aprofundar ou atualizar seus conhecimentos. Elas devem ter um propósito pedagógico claro e ser planejadas e executadas de forma atraente, estando alinhadas com as áreas de conhecimento, os eixos estruturantes dos itinerários formativos e as competências gerais da BNCC (DC-GOEM, 2021).

Levando em consideração o cenário atual de mudanças organizacionais da escola e as novas diretrizes pedagógicas, o presente trabalho parte da necessidade de contribuir com a comunidade escolar no planejamento e desenvolvimento de uma disciplina eletiva de forma interdisciplinar entre as áreas do conhecimento, com foco em Ciências da Natureza, principalmente nos componentes de Química e Biologia.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver uma disciplina eletiva com foco em Química para o Ensino Médio.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estruturar o planejamento de uma disciplina eletiva de forma colaborativa com o professor regente;
- Elaborar sequências de ensino com atividades teóricas e práticas;
- Desenvolver a disciplina, em conjunto com o professor regente;
- Avaliar a execução das atividades e, se necessário, realizar adequações no planejamento.

1.2 Justificativa

No processo de formação inicial do docente, os atores devem estar atentos às alterações que ocorrem no seu campo de atuação. As mudanças propostas pela BNCC e as orientações do Documento Curricular de Goiás para a etapa do ensino médio, precisam ser compreendidas pelos licenciandos, considerando que essa, a escola de educação básica, poderá ser um de seus campos de atuação.

A ação conjunta, considerando a pesquisa colaborativa, entre o professor da escola básica e os pesquisadores, visa a formação de todos os envolvidos, permitindo contribuir com a aprendizagem inicial do aluno do curso de licenciatura e a formação continuada do professor da escola básica e da instituição de ensino superior.

Diante disso, a proposição da pesquisa visa reforçar o vínculo entre as instituições de ensino, aprimorar o trabalho desenvolvido nas instituições e aproximar a formação inicial do seu *locus* de atuação. Como produto, o trabalho contribui com a elaboração de uma disciplina, considerando aspectos relativos à interdisciplinaridade e contextualização, preconizados nos documentos oficiais. Para mais, este trabalho constitui-se numa fonte de informações importantes para que outras instituições de ensino, integral ou regular, possam reproduzi-lo adequando-o à sua realidade escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A escola de tempo integral em Goiás

A escola de tempo integral no Brasil é um assunto que vem sendo discutido há muito tempo. A princípio podemos destacar alguns marcos legais e preceitos jurídicos que fundamentaram a concepção da ampliação da jornada escolar como política pública a ser implementada pela união, estados e municípios.

A Constituição Federal, no artigo 205, estabelece a educação como um direito social a todos os cidadãos, sendo dever do Estado e da família, com o incentivo da sociedade, promover a formação do indivíduo em todas as suas múltiplas dimensões, favorecendo o desenvolvimento dos estudantes para o exercício da cidadania e para o mercado de trabalho (BRASIL, 2016).

Do mesmo modo, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), no artigo 53 do capítulo IV da Lei n.º 8.069 de 1990, reforça que é direito de crianças e adolescentes receber educação que promova o desenvolvimento completo de suas capacidades e os prepare para exercerem sua cidadania e os qualifiquem para o mercado de trabalho (BRASIL, 1990).

Em consenso com esses preceitos jurídicos a Lei n.º 9394 de 20 de dezembro de 1996, a qual estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no artigo 2, também trata a educação como um dever compartilhado entre a família e o Estado, baseando-se nos princípios de liberdade e solidariedade humana, com o objetivo de promover o desenvolvimento completo do aluno, prepará-lo para ser um cidadão ativo e qualificá-lo para o mercado de trabalho (BRASIL, 1996).

Sob essa ótica, Silva (2022) pondera que a educação em tempo integral, portanto, não tem como objetivo apenas aumentar o tempo que os alunos passam na escola. Seu principal propósito é desenvolver atividades que promovam a aprendizagem e ajudem a expandir as habilidades e competências dos alunos.

Além dos regulamentos acima mencionados, para elucidar o caminho percorrido pela escola integral no estado de Goiás, é importante considerar os planos nacionais e estaduais de educação. A Lei n.º 13.005/2014-2024 que institui o Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece como meta 6 “oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das

escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica” (BRASIL, PNE, 2014).

Visando o cumprimento dessa meta, em Goiás, a Lei nº 18.969/2015 que aprova o Plano Estadual de Educação (PEE) pelo decênio 2015-2025, prevê como meta 3 “ampliar a oferta da educação em tempo integral em 50% (cinquenta por cento) das escolas da rede pública, atendendo, de forma gradativa, a 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas até o final da vigência deste Plano” (GOIÁS, PEE, 2015).

Desse modo, após diversas orientações legais no período de 10 anos, e apoiados por legislações federais e estaduais, o governo de Goiás institui, através da Lei n.º 20.917 de 21 de dezembro de 2020, o Programa Educação Plena e Integral que dá providências quanto a regulamentação dos CEPis e apresenta como finalidade:

I – ampliar as oportunidades de acesso a uma educação de qualidade para crianças e jovens da rede estadual de educação do Estado de Goiás, alinhadas com as demandas do século XXI; II – garantir o desenvolvimento de crianças e jovens da rede de Ensino Fundamental II e Ensino Médio em suas dimensões físicas, intelectuais, emocionais, sociais e culturais; III – expandir a educação básica em tempo integral para a rede estadual do Ensino Fundamental II e Ensino Médio; e IV – executar a Política Estadual da Educação em Tempo Integral, em consonância com o Plano Estadual de Educação de Goiás – PEE/GO, Plano Nacional de Educação e as diretrizes e políticas (GOIÁS, 2020, art. 2º).

Corroborando o já afirmado, Sousa e Pereira (2020) pontuam que, embora o aumento da jornada diária escolar seja considerado importante, ele não garante por si só a qualidade do ensino. Para que a educação seja eficaz, é necessário adotar práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento integral dos alunos. Isso inclui a gestão adequada do tempo e o uso de estratégias e metodologias diferenciadas que estimulem o aprendizado.

2.2 A organização curricular dos CEPis

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), o currículo tem um caráter polissêmico e orienta a organização do processo educativo escolar. Ele enfatiza a importância dos vários componentes curriculares, como os conhecimentos a serem ensinados e aprendidos, experiências de aprendizagem, planos pedagógicos, objetivos e processos de avaliação. Em todas essas perspectivas, o objetivo é organizar e tornar a educação escolar mais eficiente através de ações pedagógicas planejadas coletivamente (BRASIL, 2013).

Com base nessa percepção o DCNEB entende o currículo como uma:

seleção dos conhecimentos historicamente acumulados, considerados relevantes e pertinentes em um dado contexto histórico, e definidos tendo por base o projeto de sociedade e de formação humana que a ele se articula; se expressa por meio de uma proposta pela qual se explicitam as intenções da formação, e se concretiza por meio das práticas escolares realizadas com vistas a dar materialidade a essa proposta (BRASIL, 2013, p. 179).

A partir desse conceito, é interessante perceber que, como aborda Sacristán (2000, p. 15), “quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções da própria escola e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional”.

Nessa perspectiva, deve-se pontuar que as mudanças geradas pela implementação da escola de tempo integral em Goiás refletem, portanto, diretamente na matriz curricular oferecida. Nesse sentido, as diretrizes pedagógicas do Programa Educação Plena e Integral consideram necessário que a arquitetura do currículo dos CEPs vise a consolidação da formação básica e da identidade adulta dos jovens em desenvolvimento de suas habilidades sociais e emocionais complexas (GOIÁS, 2021).

Assim, mediante tais pressupostos, e em atendimento às orientações dispostas na BNCC e no DC-GOEM, as matrizes curriculares dos CEPs são baseadas em três Eixos Formativos: formação humana, social e acadêmica, composta por dois núcleos. O Núcleo Básico Comum, abrangendo as áreas do conhecimento, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias, e o Núcleo Diversificado, compondo a parte flexível do currículo. Estes núcleos devem promover o trabalho interdisciplinar entre os componentes curriculares, adaptando-se às necessidades de cada turma e buscando promover a formação integral dos estudantes com a participação de professores e da Equipe Gestora (GOIÁS, 2021). A proposta curricular inicial para o Ensino Médio nos CEPs pode ser observada na Tabela 1. Cabe destacar que essa proposta antecede o Novo Ensino Médio.

Tabela 01 - Proposta de matriz curricular para o Ensino Médio dos CEPs.

NÚCLEO	ÁREA DO CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	SÉRIES/ CARGA HORÁRIA ANUAL					
			1º	CH/A	2º	CH/A	3º	CH/A
NÚCLEO BÁSICO COMUM	LINGUAGEM CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS LINGUAGEM CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS	Língua Portuguesa	6	240	6	240	6	240
		Arte	1	40	1	40	1	40
		Educação Física	2	80	2	80	2	80
		Língua Estrangeira Moderna - Inglês	2	80	2	80	2	80
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	6	240	6	240	6	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Física	2	80	2	80	2	80
		Química	2	80	2	80	2	80
		Biologia	2	80	2	80	2	80
	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	História	2	80	2	80	2	80
		Geografia	2	80	2	80	2	80
		Filosofia	1	40	1	40	1	40
		Sociologia	1	40	1	40	1	40
NÚCLEO DIRIGIDO	LINGUAGEM CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS	Língua Estrangeira Moderna - Espanhol	2	80	2	80	2	80
NÚCLEO DIVERSIFICADO	TRANSDISCIPLINAR	Práticas Experimentais	2	80	2	80	2	80
		Estudo Orientado I	2	80	2	80	2	80
		Estudo Orientado II	2	80	2	80	2	80
		Preparação Pós-médio	2	80	2	80	4	160
		Projeto de vida	2	80	2	80	0	0
		Protagonismo juvenil	2	80	2	80	2	80
		Eletivas	2	80	2	80	2	80

Fonte: GOIÁS (2021).

A proposta de currículo compreendia uma carga horária anual total de 1800 horas, sendo 1240 horas destinada ao Núcleo Básico Comum e Núcleo Dirigido, abrangendo as áreas do conhecimento, e 560 horas atribuídas ao Núcleo Diversificado, composto pelos Itinerários Formativos.

De acordo com Sacristan (2000), o currículo pode ser visto como um conjunto de temas interdisciplinares que servem como ponto de partida para a exploração de outros conhecimentos e contribuições na área da educação. Em vista do exposto, pode-se inferir que para possibilitar a formação integral do aluno se faz necessário que os componentes curriculares do Núcleo Básico Comum e Núcleo Diversificado sejam trabalhados de forma articulada. Dessa forma, o núcleo

diversificado contribui com o desenvolvimento de competências e habilidades e para a ampliação dos conhecimentos recebidos no Núcleo Básico Comum.

2.3 A organização curricular do CEPI Dr. Menezes Júnior

O currículo é um processo dinâmico que engloba práticas docentes e institucionais com o objetivo de expandir e construir novos conhecimentos. Sendo assim, ele deve ser a base para as atividades do processo educacional, estabelecendo princípios, diretrizes, objetivos, estratégias, conceitos e métodos que estejam em sintonia com a realidade e comprometidos em atender às expectativas da comunidade escolar (CEPI DR. MENEZES JR., 2023).

A Proposta Pedagógica de Educação Integral em Tempo Integral e as Matrizes Curriculares são estabelecidas pela SEDUC e devem ser implementadas em conformidade com as resoluções do Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE/GO), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Documento Curricular da Seduc e a Lei nº 21.316, que altera a Lei nº 20.917, responsável por instituir o Programa Educação Plena e Integral. Para tanto, as Matrizes Curriculares foram organizadas em alinhamento com o Ministério da Educação, considerando os preceitos legais vigentes e o Novo Ensino Médio (SEDUC/GO, 2023).

De acordo com Projeto Político Pedagógico do CEPI Dr. Menezes Júnior, no que se refere à etapa Ensino Médio, atualmente a unidade atende alunos do Ensino Médio regular anual (1ª a 3ª série) e o Ensino Médio Integrado ao Ensino Profissionalizante, priorizando o Itinerário na área de Química em período Integral de 7 horas. No semestre letivo de 2023, excluindo-se às matrizes das do Ensino Profissionalizante, há duas matrizes curriculares vigentes para o Ensino Médio. A matriz curricular da 3ª série, com vigência até 2023 (Tabela 02), e a matriz curricular das 1ª séries e 2ª séries (Tabela 03) que será a matriz curricular em vigor em todas as séries do Ensino Médio no ano de 2024 (CEPI DR. MENEZES JR., 2023).

Tabela 02 - Matriz curricular vigente para a 3ª série do Ensino Médio no CEPI Dr. Menezes Júnior.

NÚCLEO	ÁREA DO CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	SÉRIES/ CARGA HORÁRIA ANUAL					
			1º	CH/A	2º	CH/A	3º	CH/A
FORMAÇÃO GERAL BÁSICA	LINGUAGEM CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS	Língua Portuguesa	6	240	6	240	6	240
		Arte	1	40	1	40	1	40
		Educação Física	1	40	1	40	1	40
		Língua Estrangeira Moderna - Inglês	2	80	2	80	2	80
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	6	240	6	240	6	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Física	2	80	2	80	2	80
		Química	2	80	2	80	2	80
		Biologia	2	80	2	80	2	80
	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	História	2	80	2	80	2	80
		Geografia	2	80	2	80	2	80
		Filosofia	1	40	1	40	1	40
		Sociologia	1	40	1	40	1	40
INTEGRAÇÃO CURRICULAR	ATIVIDADES INTEGRADORAS	Práticas Experimentais	3	120	3	120	3	120
		Estudo Orientado I	2	80	2	80	2	80
		Preparação Pós-Médio	2	80	2	80	4	160
		Projeto de Vida	2	80	2	80	-	-
		Protagonismo Juvenil	1	40	1	40	1	40
		Eletivas	2	80	2	80	2	80
Subtotal Formação Geral Básica			28	1120	28	1120	28	1120
Subtotal Integração Curricular			12	480	12	480	12	480
TOTAL GERAL (aulas 45 min)			40	1600	40	1600	40	1600

Fonte: (CEPI DR. MENEZES JR., 2023).

Tabela 03 – Matriz curricular vigente para as 1ª e 2ª séries do Ensino Médio no CEPI Dr. Menezes Júnior.

NÚCLEO	ÁREA DO CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	SÉRIES/ CARGA HORÁRIA ANUAL					
			1º	CH/A	2º	CH/A	3º	CH/A
FORMAÇÃO GERAL BÁSICA	LINGUAGEM CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS	Língua Portuguesa	4	160	4	160	6	240
		Arte	1	40	1	40	1	40
		Educação Física	2	80	1	40	1	40
		Língua Estrangeira Moderna - Inglês	2	80	1	40	1	40
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	4	160	4	160	6	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Física	1	40	1	40	1	40
		Química	1	40	1	40	1	40
		Biologia	1	40	1	40	1	40
	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	História	1	40	1	40	1	40
		Geografia	1	40	1	40	1	40
		Filosofia	1	40	1	40	-	-
		Sociologia	1	40	-	-	1	40
ITINERÁRIOS FORMATIVOS/ INTEGRAÇÃO CURRICULAR	ATIVIDADES INTEGRADORAS	Eletivas	2	80	2	80	2	80
		Protagonismo juvenil	1	40	1	40	1	40
		Estudo Orientado I	2	80	2	80	2	80
		Estudo Orientado II	1	40	1	40	1	40
		Projeto de vida	2	80	2	80	-	-
	aprofundamento curricular	Trilha Integradora - Práticas Experimentais (Ciências da Natureza e Matemática) 1ª Série: 2 Mat. 1 Fís. 1 Bio. 1 Quí. 2ª Série: 1 Mat. 1 Fís. 1 Bio. 1 Quí. 3ª Série: 2 Mat. 1 Fís. 1 Bio. 1 Quí.	5	200	4	160	5	200
		Trilha Integradora - Preparação Pós-Médio (Ciências Humanas e Linguagens) 1ª Série: 4 Ciências Humanas 3 Linguagens 2ª Série: 3 Ciências Humanas 2 Linguagens 3ª Série: 2 Ciências Humanas 4 Linguagens	7	280	5	200	6	240
		Trilhas 1 e 2 <u>Ciências da Natureza:</u> 2ª Série - Energia que nos move 3ª Série - Além da visão <u>Ciências Humanas:</u> 2ª Série - Ser jovem 3ª Série - Toda forma de poder <u>Matemática:</u> 2ª Série - Imersão na matemática escolar 3ª Série - A matemática escolar aplicada ao mercado de trabalho	0	0	3	120	3	120
CH ANUAL	Subtotal Formação Geral Básica		12	480	15	600	17	680
	Subtotal Itinerários formativos/ Integração Curricular		20	800	23	920	23	920
	TOTAL		40	1600	40	1600	40	1600

Fonte: (CEPI DR. MENEZES JR., 2023).

2.4 A parte flexível do currículo e as disciplinas eletivas

A escola tem o papel de educar e socializar por meio da estrutura de atividades que organiza para implementar os currículos estabelecidos. Isso é feito através dos conteúdos e formas desses currículos, bem como pelas práticas realizadas dentro da escola. O ensino é o processo desenvolvido para atingir esse objetivo. Com base nessa percepção as reformas curriculares nos sistemas educacionais são realizadas sob o objetivo de melhor alinhar os currículos com as metas da instituição escolar e fornecer uma resposta mais adequada para melhorar as oportunidades dos alunos e grupos sociais (SACRISTAN, 2000).

Diante desse contexto, ao redirecionar para a parte flexível do currículo proposto para o Ensino Médio, convém evidenciar o que os documentos preconizadores estabelecem. Segundo a Resolução nº 3 de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, os Itinerários Formativos são definidos como um conjunto de unidades curriculares oferecidas pelas instituições e redes de ensino que permite aos estudantes prosseguir com os estudos ou ingressar no mundo do trabalho. Essas, devem possuir carga horária pré-definida, como o objetivo de desenvolver competências específicas, podendo ser organizadas de forma pluralizada como por: áreas do conhecimento, disciplinas, módulos, projetos, entre outros (BRASIL, 2018).

A BNCC indica que os itinerários formativos são atividades educacionais escolhidas pelos alunos para aprofundar o aprendizado em áreas de conhecimento ou formação técnica/profissional, desenvolvidos pelas escolas levando em consideração

a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares de forma a propiciar aos estudantes possibilidades efetivas para construir e desenvolver seus projetos de vida e se integrar de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p 478).

De acordo com Silva (2021), a BNCC propõe que os itinerários formativos sejam organizados em torno dos seguintes eixos estruturantes: investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo. Dessa forma, possibilitará ao

estudante ampliar seus conhecimentos se preparando para as formações futuras ou o mercado de trabalho (SILVA, 2021).

O DC-GOEM estabelece que a parte flexível do currículo seja composta pelos itinerários formativos compreendidos por projeto de vida, trilhas de aprofundamento e eletivas. O projeto de vida tem como objetivo:

desenvolver no estudante a capacidade de atribuir sentido à sua existência, por meio da abordagem de habilidades que estão vinculadas a tomada de decisões, ao planejamento de seu futuro e à sua atuação com autonomia e responsabilidade, levando em consideração interesses, talentos, desejos e potencialidades (DC-GOEM, 2021, p.502).

As trilhas de aprofundamento são caracterizadas com um conjunto de atividades educativas para aprofundar e ampliar a aprendizagem em uma ou mais áreas do conhecimento visando a formação integral do estudante (DC-GOEM, 2021).

As eletivas são apresentadas no documento como “componentes curriculares de livre escolha dos/as estudantes para fins de enriquecimento cultural, diversificação de experiências, aprofundamento e/ou atualização de algum conhecimento específico” (DC-GOEM, 2021, p. 503). Esse componente curricular, eletivas, também é tratado no documento Programa Educação Plena e Integral: Diretrizes Pedagógicas, que apresenta como objetivo “propiciar a ampliação e o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas e socioemocionais, bem como o estímulo à criatividade” (GOIÁS, 2021, p.40).

O documento norteador apresenta as possibilidades para cada itinerário formativo, e deixa claro que as eletivas são componentes curriculares de construção coletiva, que devem ser propostos pelos docentes considerando questões interdisciplinar e transdisciplinar e a análise da realidade local, entre outros. A seguir serão apresentadas as orientações dispostas no documento mencionado acima, norteador para o desenvolvimento da eletivas no contexto dos CEPs.

Os projetos de disciplinas eletivas são produzidos pelos professores e devem ser pensados de forma interdisciplinar e transdisciplinar, envolvendo as diferentes áreas de conhecimento e os vários componentes curriculares da matriz. Além disso, é importante que tenham uma padronização da estrutura e das normas técnicas básicas para conferir autenticidade e eficiência e permitir um melhor acompanhamento pelas coordenações pedagógicas e das áreas de conhecimento (GOIÁS, 2021).

Após a submissão e aprovação do projeto das eletivas dá-se início ao processo de divulgação e escolha pelos estudantes. Esse processo inicia-se a com a inscrição e a divulgação pelos professores utilizando as mais variadas estratégias, nesse momento é importante que se esclareça aos estudantes o conceito e os objetivos da eletiva, para que, em seguida, os estudantes escolham a disciplina eletiva que mais lhes interessou e atende às suas necessidades acadêmicas (GOIÁS, 2021).

As disciplinas eletivas são oferecidas semestralmente e os estudantes têm a liberdade de escolher aquelas que eles tenham interesse e afinidade, permitindo trabalhar com as atitudes e comportamentos dos estudantes para que possam experimentar atividades educativas alinhadas ao seu desenvolvimento integral. Assim, é possível um maior nível de reflexão, escolha, participação e engajamento. Além disso, possibilita o desenvolvimento e fortalecimento de competências que os tornem cada vez mais autônomos e responsáveis em relação à sua vida escolar, pessoal, social e profissional (GOIÁS, 2021).

Por último, ao final do semestre ocorre a Culminância, a oportunidade para apresentar as competências, habilidades e atividades desenvolvidas. É importante que os estudantes estejam à frente da organização e divulgação com o suporte e orientação da equipe escolar (GOIÁS, 2021).

2.5 A abordagem pedagógica sociocultural

O desenvolvimento de disciplinas eletivas dentro do contexto educacional contemporâneo não reflete apenas a flexibilidade do currículo, mas também apresenta uma oportunidade para abordagens pedagógicas centradas no estudante. Neste contexto, a teoria sociocultural proposta por Lev Vygotsky, emerge como uma corrente pedagógica fundamental, que molda o desenvolvimento da disciplina eletiva em questão.

Essa abordagem, centraliza a exploração da atividade humana como um processo moldado pelas vivências em contextos socioculturais compartilhados. Ela enfatiza mais a experiência prática do que a simples aquisição de conhecimento e integração cultural. Portanto, essa abordagem concebe as práticas de aprendizagem como atividades sempre enraizadas em um contexto cultural, interações sociais e construção de conhecimento (AZEVEDO; MELO, 2021).

Compreendendo que há uma interação do sujeito com o meio antes mesmo do início da escolarização, podemos concluir que uma criança, ao integrar no ambiente escolar, não é uma tela

em branco aguardando ser preenchida pelo professor. Ela já atingiu um determinado nível de aprendizado e desenvolvimento. Em outras palavras, a aprendizagem escolar não é o ponto de partida para o desenvolvimento humano; pelo contrário, ela corre de um desenvolvimento prévio progresso antes do ensino formal, graças às aprendizagens que ocorreram em contextos sociais anteriores à entrada na escola (AZEVEDO; MELO, 2021).

Das obras brasileiras que fazem referência a esse tipo de abordagem, uma das mais amplamente reconhecidas é a de Paulo Freire. Nessa abordagem, o autor não limita a educação à estrutura escolar convencional ou ao processo educacional formal. Ele concebe a escola como um espaço de aprendizagem mútuo, onde professores e alunos participam de um processo de conscientização. Isso implica em uma visão de escola que vai além dos currículos tradicionais e prioriza a promoção do crescimento pessoal e social, enfatizando a participação ativa e a reflexão crítica como elementos-chave desse processo educacional (MIZUKAMI, 1986).

Segundo Mizukami (1986), no método de alfabetização de Paulo Freire, a educação vai além da simples aquisição de leitura e escrita. Ele enfatiza a conscientização, incentivando os alunos a explorar suas realidades através do diálogo e da reflexão crítica. Para Freire, a educação deve ser um processo libertador, onde os estudantes se tornam sujeitos ativos de sua própria aprendizagem e agentes de transformação em suas comunidades.

Com base nos documentos vigentes acerca do ensino médio, a interdisciplinaridade é premissa para o ensino e pesquisa, podendo ser entendida como o elo de integração entre duas ou mais disciplinas ou áreas do conhecimento para um fim comum, o ensino-aprendizagem. Portanto, a interdisciplinaridade:

consiste num tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Verifica-se, nesses casos, a busca de um entendimento comum (ou simplesmente partilhado) e o envolvimento direto dos interlocutores (COIMBRA et al., 2000, p. 58).

Coimbra e colaboradores (2000) ressaltam que, ainda que os saberes estejam relacionados, é importante que se leve em consideração ao trabalhar de forma interdisciplinar a individualidade e metodologia de cada disciplina, relacionando hipóteses, elaborações e conclusões.

Alinhado à proposta apresentada para as disciplinas eletivas, este trabalho teve como temática a fitoquímica. A fitoquímica envolve a caracterização estrutural, avaliação de

propriedades e investigações biossintéticas de substâncias naturais produzidas pelo metabolismo secundário de organismos vivos (BRAZ FILHO, 2010).

Considerando a diversidade de usos que são popularmente conhecidos para diversas plantas, pode-se elencar algumas possibilidades de trabalhos interdisciplinares com a temática. Na área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, podem ser abordadas técnicas de identificação de plantas, prospecção de constituintes químicos e técnicas de análise. Na área de Linguagens e Suas Tecnologias, a elaboração de relatos sobre o uso de plantas pelos saberes populares, assunto que pode ser explorado também na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Além de análises referentes à área de Matemática e Suas Tecnologias, que estão diretamente envolvidas em um estudo científico.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo pode ser definida como pesquisa colaborativa, conforme descrito por Desgagné (2007), que identifica três dimensões-chave: (1) a co-construção de conhecimento entre pesquisadores e professores, (2) a integração de atividades de produção de conhecimento e desenvolvimento profissional, e (3) a busca por mediação entre a comunidade de pesquisa e a comunidade docente. Outros autores, como Gasparotto e Menegassi (2016), também defendem uma pesquisa colaborativa, destacando a construção coletiva do conhecimento e a intervenção na realidade estudada como suas principais características. Bortoni-Ricardo (2011) enfatiza que a pesquisa colaborativa no contexto escolar é um esforço coparticipativo entre pesquisadores externos e professores, em um processo de estudo teórico-prático. Esse processo é caracterizado pela constante reflexão e teorização sobre as práticas e teorias que orientam a atuação docente, com o objetivo de compreender a realidade e formular novas estratégias que promovam o aprimoramento do ensino.

Nesse sentido, a pesquisa colaborativa foi direcionada para a construção coletiva da proposta de uma disciplina eletiva sobre Fitoquímica, com direcionamento interdisciplinar entre as áreas de conhecimento, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática e suas Tecnologias.

A escola é responsável por definir o número de disciplinas eletivas ofertadas no semestre com base no número de turmas do colégio, assim, se há dez séries de ensino médio, serão ofertados 10 eletivas diferentes. Ainda, um mesmo professor, só pode lecionar duas eletivas, caso tenham uma no ensino fundamental e outro no médio, para que os horários não sejam coincidentes. O processo de escolha das disciplinas eletivas para o semestre envolve a apresentação de novos projetos pelos professores, que são avaliados pelos coordenadores de área e pela coordenação pedagógica. A estruturação da disciplina e da avaliação segue um modelo de projeto e a forma de avaliação do aprendizado é determinada pelo professor, sendo a avaliação focada na participação dos alunos nas atividades propostas, tendo em vista que não há atribuição de notas.

A disciplina eletiva em questão foi desenvolvida durante o semestre letivo de 2023/1 na unidade escolar denominada CEPI Dr. Menezes Júnior, situada no município de Itumbiara, no estado de Goiás. Inicialmente, o plano de ensino elaborado para esta disciplina foi submetido à avaliação da coordenação escolar, sendo sujeito a modificações conforme as sugestões

apresentadas pela equipe de coordenação pedagógica. Após esse processo de análise e ajustes, a disciplina recebeu a aprovação e foi autorizada para aplicação.

A disciplina consistiu em um total de 19 encontros, em que cada encontro compreendeu duas aulas consecutivas, com a duração de 45 minutos cada, realizadas semanalmente às quartas-feiras no período matutino.

A seleção da temática abordada foi resultado de um processo de diálogo previsto com o professor de química da unidade escolar, que atuou como o docente responsável pela disciplina eletiva. A concepção da disciplina foi elaborada de maneira a incorporar tanto atividades de natureza teórica quanto práticas, além de incluir elementos interdisciplinares que se relacionassem com outras áreas do conhecimento. Especificamente, foram conexões com a área de Linguagens e suas Tecnologias, por meio do componente de Língua Portuguesa, bem como com a área de Ciências da Natureza com o componente de Biologia.

Considerando o caráter colaborativo da proposta, no decorrer do desenvolvimento das atividades junto aos alunos, as etapas foram continuamente avaliadas e adequadas conforme necessário.

A coleta e a análise de dados foram realizadas pela observação participante, definida por Minayo (2013) como um procedimento metodológico no qual um pesquisador se posiciona como um observador de uma situação social com o propósito de conduzir uma investigação de natureza científica. Neste contexto, o observador estabelece uma interação direta com os sujeitos envolvidos na esfera social sob análise, adentrando em seu contexto cultural. Contudo, é relevante destacar que a presença do observador no cenário observado implica, até certo ponto, uma participação ativa na vida social desses sujeitos. Essa participação ativa pode influenciar e modificar o ambiente sob investigação, ao mesmo tempo em que pode gerar transformações pessoais no observador.

Marques (2016) sugere sete aspectos a serem considerados para a utilização da observação participante no âmbito da educação (1) a duração do processo, considerando a entrada do pesquisador no ambiente de estudo, planejamento e execução da pesquisa; (2) o auxílio de um intermediário, que possa fazer a inserção do pesquisador no ambiente e grupo social. No contexto escolar, pode ser um professor, coordenador pedagógico ou outro membro da comunidade escolar; (3) manter a distinção, permanecendo como sujeito externo, apesar da interação com o grupo; (4) a autoconsciência de que também é um objeto de observação; (5) saber ouvir e observar, não dependendo exclusivamente de perguntas diretas para coletar informações; (6) manter um diário

de campo para registros de suas observações e reflexões; e (7) planejar a sua saída de campo considerando formas de apresentar para a comunidade escolar os resultados da pesquisa.

A coleta de dados incluiu a aplicação de um questionário online, por meio da plataforma do *Google Forms*, aos alunos, projetado para avaliar suas percepções em relação à disciplina eletiva, abordando aspectos como o conteúdo da disciplina, a qualidade das atividades, a interdisciplinaridade, a experiência de aprendizado, e a autoavaliação sobre a participação nas atividades propostas.

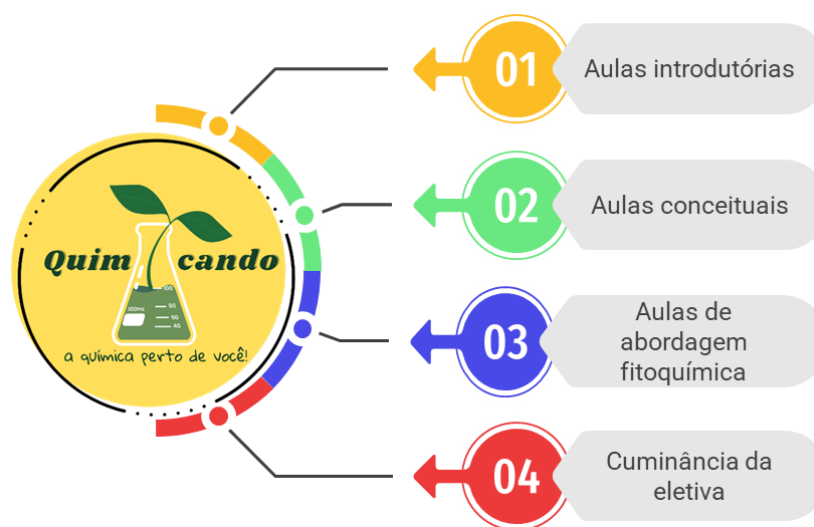
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eletiva foi desenvolvida com um total de 19 encontros com aulas regidas pelo professor de Química da unidade escolar com a colaboração da pesquisadora. Além disso, a eletiva incluiu a contribuição de professores de outras áreas e disciplinas, especificamente, Língua Portuguesa e Biologia. A turma foi composta por 35 alunos do Ensino Médio de 1ª, 2ª e 3ª série com faixa de idade entre 14 e 18 anos.

Em um primeiro momento a disciplina eletiva seria intitulada “Fitoquímica em foco: conhecendo as plantas no nosso CEPI” mas, após a submissão da proposta à coordenação da escola foi sugerido pela coordenadora de núcleo diversificado e pela coordenadora pedagógica a mudança do nome. O argumento foi de que o nome deveria ser mais chamativo considerando que a escolha pelos estudantes seria espontânea e de acordo com a sua afinidade e interesse. Dessa forma a eletiva passou a ser denominada “Quimicando: a química perto de você”.

No âmbito deste trabalho, as atividades foram organizadas em blocos para discussão, como ilustrado na Figura 01.

Figura 01 – Categorização das aulas desenvolvidas na eletiva para discussão.



Fonte: Autoria própria.

O Bloco 01 de atividades foi composto por quatro encontros dedicados à apresentação da disciplina e a exploração da Ciência Química. Já o Bloco 02 compreendeu um total de onze

encontros nos quais foram realizadas atividades teóricas e práticas abordando conceitos de solubilidade, afinidade, métodos de extração, escrita científica, bem como a coleta de material vegetal, registro e análise de dados.

O Bloco 03, por sua vez, foi composto por quatro encontros durante os quais os estudantes focaram na identificação de plantas, na coleta e na preparação do material vegetal, além de realizarem testes para a determinação de constituintes químicos. Por fim, o Bloco 04 foi reservado para a culminância da disciplina eletiva, durante a qual os alunos se dedicaram à organização e à apresentação dos resultados da eletiva à comunidade escolar. As aulas desenvolvidas na disciplina eletiva, juntamente com o conteúdo abordado, seus objetivos e a metodologia empregada, encontram-se relacionadas no Quadro 1.

Quadro 01 – Relação das aulas desenvolvidas na eletiva.

Encontro/ Aula	Conteúdo	Objetivos	Metodologia
1º Encontro Aulas 1 e 2	A química no cotidiano	Compreender a importância da química para a sociedade, saúde e meio ambiente, reforçando seu caráter experimental	Aula expositiva e dialogada
2º Encontro Aulas 3 e 4	Misturas e processos de separação	Diagnosticar e retomar os conceitos sobre métodos de separação de mistura.	Aula expositiva de retomada; Plataforma <i>Playposit</i> ;
3º Encontro Aulas 5 e 6	Misturas e processos de separação	Realizar diferentes métodos de separação de misturas	Atividade prática.
4º Encontro Aulas 7 e 8	Escrita Científica	Compreender a importância dos gêneros textuais, especialmente do relato de experiência e elaboração de relatórios de aulas práticas	Rotação por estações
5º Encontro Aulas 9 e 10	Escrita Científica	Redigir um relatório de aula prática, de forma colaborativa, por meio do uso de TDICs	Atividade de elaboração textual utilizando <i>GoogleDocs</i>
6º Encontro Aulas 11 e 12	Solubilidade e Polaridade	Compreender os conceitos de substâncias polares e apolares;	Atividade prática.
7º Encontro Aulas 13 e 14	Solubilidade e Polaridade	Discutir e analisar a prática e compreender as características das moléculas.	Aula expositiva e dialogada
8º Encontro Aulas 15 e 16	Métodos de extração (decocção, infusão, maceração, tintura, Soxhlet)	Discutir os diferentes métodos de extração de princípios ativos de plantas	Prática da extração do pigmento das sementes de urucum.
9º Encontro Aulas 17 e 18	Métodos de extração (decocção, infusão, maceração, tintura, Soxhlet)	Discutir o experimento de extração dos pigmentos de urucum.	Discussão; Aula dialogada;

10º Encontro Aulas 19 e 20	Métodos de extração (decocção, infusão, maceração, tintura, Soxhlet)	Realizar diferentes processos de extração	Prática da infusão, maceração, decocção e tintura.
11º Encontro Aulas 21 e 22	Métodos de extração (decocção, infusão, maceração, tintura, Soxhlet)	Discussão das questões propostas na aula prática	Discussão; Aula dialogada;
12º Encontro Aulas 23 e 24	Cromatografia	Conhecer um método de separação e identificação de compostos	Aula prática.
13º Encontro Aulas 25 e 26	Escrita	Refletir e registrar sobre o que aprenderam nas abordagens realizadas nos encontros anteriores.	Elaboração de mapa mental;
14º Encontro Aulas 27 e 28	Identificação das plantas	Conhecer as características para identificação de uma espécie vegetal.	Aula prática - Preparo da exsicata.
15º Encontro Aulas 29 e 30	Extração de compostos	Preparar o processo de extração por maceração.	Aula prática.
16º Encontro Aulas 31 e 32	Classes de metabólitos; prospecção fitoquímica	Identificação de classes de substâncias químicas.	Aula prática.
17º Encontro Aulas 33 e 34	Classes de metabólitos; prospecção fitoquímica	Discutir os resultados dos testes de prospecção fitoquímica.	Aula expositiva e dialogada.
18º Encontro Aulas 35 e 36	Culminância	Avaliação do processo e definição da exposição no dia da Culminância de todas as eletivas.	Aula expositiva e dialogada.
19º Encontro Aulas 37 e 38	Culminância	Apresentar o processo desenvolvido na disciplina	Congregação dos resultados gerais da disciplina

Fonte: Autoria própria.

4.1 Divulgação e escolha pelos estudantes

A divulgação das eletivas ocorreu no dia 01 de fevereiro de 2023. Nesse dia, cada um dos professores responsáveis pelas eletivas visitou todas as oito turmas do ensino médio regular para apresentar suas propostas. Num período de 10 minutos foram feitas apresentações breves e concisas, que incluíram os nomes das eletivas e as propostas de trabalho. Esse processo permitiu aos alunos analisar e selecionar a disciplina eletiva que melhor se alinhasse com seus interesses. Vale ressaltar que, de acordo com a proposta do componente, os alunos de diferentes séries tiveram a oportunidade de escolher entre as diversas eletivas disponíveis.

No caso específico da disciplina "Quimicando: A Química Perto de Você", foram criados uma logomarca e um vídeo (conforme demonstrado na Figura 02) por meio da plataforma *Canva*

(canva.com). Esses materiais foram apresentados e compartilhados nos grupos de WhatsApp das salas de aula como parte do processo de divulgação da eletiva.

Figura 02 – Logo e Recortes de vídeo de divulgação da disciplina eletiva.



Fonte: Autoria própria.

Durante a apresentação, notou-se que boa parte dos alunos se mostrou interessada em participar da eletiva. Sobretudo pelo fato que, conforme divulgação, seriam realizadas várias aulas práticas no laboratório de ciências da unidade escolar, o que, normalmente, segundo o professor regente, é visto como uma ação bastante motivadora para a participação significativa dos alunos.

No dia 08 de fevereiro de 2023 fez-se a escolha das eletivas pelos alunos. Neste dia cada docente organizou um estande com características próprias de cada proposta (Figura 03) e todos os alunos foram convidados a visitar os estandes e, se necessário, sanarem dúvidas acerca de cada uma das eletivas propostas para fazerem uma escolha assertiva, que atendessem a seus interesses e afinidades. A escolha das eletivas se deu por meio da leitura de *QR Codes* e posterior preenchimento de formulários, tendo duração aproximada de 40 minutos.

Figura 03 – Estande da disciplina “Quimicando” no evento para escolha das disciplinas eletivas pelos estudantes.



Fonte: Autoria própria.

O processo de escolha das eletivas reforçou o interesse observado na etapa de divulgação. Tendo 30 vagas preenchidas nos primeiros 20 minutos de exposição, e as outras 5 restantes ao decorrer do desenvolvimento das aulas.

4.2 Bloco 1: Aulas introdutórias

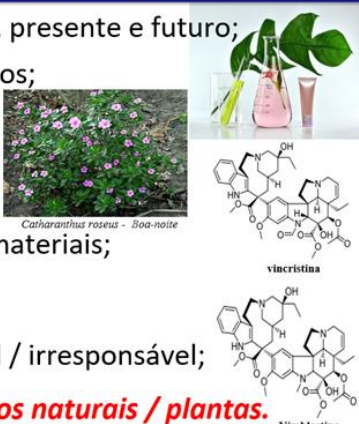
O primeiro bloco de atividades da eletiva compreendeu quatro encontros, nos quais foram abordados conceitos iniciais fundamentais para a compreensão dos temas a serem trabalhados posteriormente. No primeiro encontro, inicialmente apresentou-se aos alunos a proposta da disciplina, seus objetivos e os responsáveis pela sua condução.

A aula foi conduzida de forma expositiva-dialogada, utilizando slides, foram apresentados e debatidos temas como a definição e objeto de estudo da química, sua presença e importância para o homem e sua influência em diferentes setores. Também foi discutida a evolução da Química e seus aspectos positivos e negativos, incluindo diferentes “tipos de Química” com exemplos específicos, conforme Figura 04.

Figura 04 – Aula “A importância da Química” desenvolvida para a disciplina eletiva “Quimicando: a química perto de você” para os alunos do CEPI Dr. Menezes Jr

“TIPOS DE QUÍMICA”

- A Química do passado, presente e futuro;
- A Química dos alimentos;
- A Química da água;
- A Química da saúde;
- A Química dos novos materiais;
- A Química do amor;
- A Química responsável / irresponsável;
- **A Química dos produtos naturais / plantas.**



Catharanthus roseus - Ilho-noite

vincristina

Vinblastina

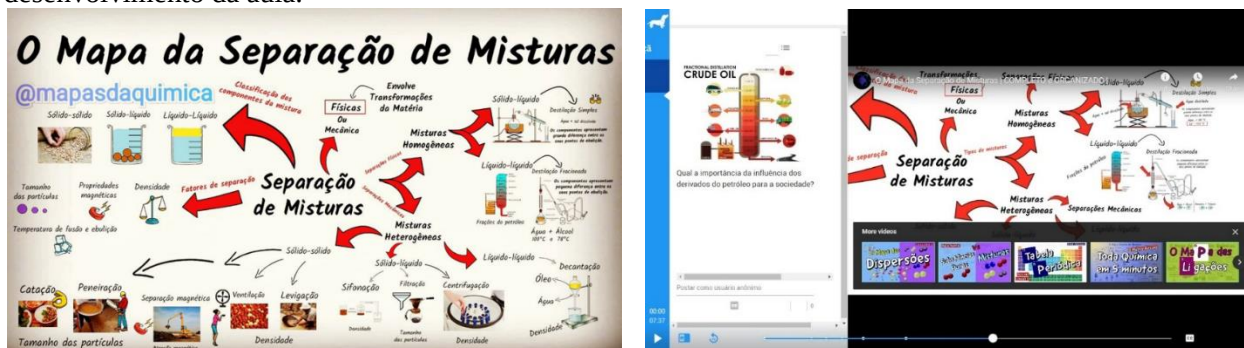
Fonte: Autoria própria.

Além disso, discutiu-se a relevância dos alquimistas para o desenvolvimento da Química, especialmente no estudo das plantas. Durante as discussões e socialização de ideias, observou-se participação ativa dos alunos, ao passo que demonstraram que conseguiram compreender a presença e a importância da Química na sociedade, especialmente no contexto dos Produtos Naturais.

No segundo encontro, devido à uma intercorrência na unidade escolar no encontro anterior que levou ao encerramento precoce da aula, foi necessário adequar o planejamento inicial. Nesse contexto, o objetivo principal do segundo encontro foi concluir a abordagem iniciada na aula anterior, além de apresentar conceitos relacionados aos métodos de separação de misturas por meio de uma videoaula associada aos recursos disponíveis na plataforma *Playposit* (<https://playposit.com/>).

A videoaula apresentou os conceitos de separação de misturas na construção de um mapa mental, ela foi inserida na plataforma *Playposit*, assim permitiu trabalhar a temática com perguntas subjetivas e objetivas, exercícios de preenchimento de lacunas, textos explicativos e inserção de links para download do mapa mental em PDF, que surgiam na tela para interação dos estudantes durante a assistência do vídeo, conforme evidenciado na Figura 05.

Figura 05 – Recursos usados para abordagem dos conceitos de separação de misturas utilizado para o desenvolvimento da aula.



Recorte de vídeo aula utilizada e tela *Playposit*.

Fonte: MAPAS DA QUÍMICA, 2021.

A aula durou mais que o previsto devido à falta de acesso a telefones celulares e internet. O laboratório móvel da escola foi agendado, mas foi utilizado para uma avaliação diagnóstica. Os alunos revezaram celulares para preencher o questionário e realizar a atividade, mas nem todos conseguiram assistir ao vídeo ou responder todas as perguntas. Os alunos relataram que nunca tinham usado o *Playposit* e gostaram da ferramenta. Eles estavam focados na atividade e trocando ideias sobre as questões (Figura 06), também fizeram questionamentos sobre conceitos relacionados ao conteúdo, que foram esclarecidos.

Figura 06 – Registro do desenvolvimento da atividade na plataforma *Playposit* pelos alunos.



Fonte: Autoria própria.

No terceiro encontro, o objetivo central era consolidar o entendimento dos alunos em relação aos principais conceitos relacionados com métodos de separação de misturas. A aula teve início com uma revisão das questões apresentadas na ferramenta *PlayPosit*, em um formato expositivo-dialogado. Os estudantes apresentaram um bom desempenho ao responderem às perguntas, e todas as dúvidas que surgiram foram esclarecidas pelo professor.

Em seguida, os alunos foram convidados a mencionar pelo menos dois métodos de separação que utilizam em suas atividades cotidianas, eles fizeram referências à filtração (durante o preparo do café) e à catação de grãos. Para aprofundar a compreensão dos conceitos, os alunos foram divididos em grupos e orientados pelo professor na realização de diferentes métodos de separação de misturas (conforme ilustrado na Figura 07). Esses métodos incluíram imantação, centrifugação, filtração, peneiração, decantação, dissolução fracionada e evaporação.

Ao serem solicitados a citar pelo menos dois métodos de separação que mais utilizam em seu cotidiano, os alunos citaram a filtração, durante o preparo do café e a catação de grãos. Em seguida, a fim de garantir uma melhor internalização dos conceitos, os alunos foram divididos em grupos e realizaram uma atividade prática (Apêndice A) abrangendo os diferentes métodos de separação de misturas, com orientação do professor (Figura 07).

Figura 07 – Aula prática sobre processos de separação de misturas.



Fonte: Autoria própria.

De forma geral, os alunos se mostraram bastante participativos, portaram-se adequadamente no laboratório e apresentaram boa capacidade de seguir orientações escritas e verbais. A atividade que mais chamou a atenção dos alunos, que segundo eles não tinham conhecimento, foi a atividade que consistiu na dissolução fracionada do sal misturado ao óleo e à areia utilizando-se água, seguido da recuperação deste por meio da evaporação da água.

O quarto encontro da eletiva teve como objetivo compreender a importância dos gêneros textuais, especialmente do relato de experiência e relatórios de aulas práticas. Anteriormente ao encontro, as professoras de Língua Portuguesa trabalharam o tema “O que é um relato de um experimento científico? Qual é sua função social?” em todas as séries do ensino médio, fazendo a leitura e explicação do texto e trabalhando questões direcionadas.

A partir dessa temática o encontro ocorreu no laboratório de ciências utilizando a metodologia de rotação por estações. Inicialmente os estudantes foram divididos em quatro estações (conforme ilustrado na Figura 08) e receberam uma apresentação sobre os objetivos da aula, que incluiu a conclusão da parte relacionada à separação de misturas e a conexões dos conceitos sobre gêneros textuais.

Figura 08 – Aula de rotação por estação sobre gêneros textuais.



Fonte: Autoria própria.

Cada estação teve duração de 20 minutos, e os alunos foram acompanhados em todos os grupos, sendo constantemente orientados e tendo suas dúvidas sanadas. Na primeira estação, os alunos participaram de um jogo no *Kahoot!* (<https://kahoot.com/schools-u/>) sobre a temática gêneros textuais/relato de experiência. Na segunda estação, a temática envolvia leitura e discussão de texto explicativo acerca de como elaborar um relatório de aula prática, seguido de exemplo de um relatório de aula prática pronto. Na terceira estação, a temática foi a leitura e estudo de artigo científico para compreensão de mais uma forma de se realizar um relato de experiência de maneira formal. Seguindo às especificidades metodológicas, a quarta estação envolveu a realização de prática sobre imantação.

Na primeira estação, o jogo no Kahoot era composto de 15 perguntas e obteve-se uma média de acertos acima de 70%, sendo possível concluir que a maioria dos alunos compreendeu o gênero trabalhado e suas principais características. Na discussão proposta na segunda estação, os alunos conseguiram compreender o texto disponibilizado, e puderam identificar os principais tópicos que devem estar presentes em um relatório de aula prática experimental. Já na terceira estação, os alunos tiveram dificuldade em compreender o artigo científico devido à linguagem formal e foram orientados a fazer um paralelo com os textos trabalhados anteriormente. Na quarta estação, os alunos realizaram uma atividade em que deveriam seguir os comandos do roteiro e pensar numa forma adequada para separar as misturas. Embora tenham surgido algumas dificuldades em alguns grupos, suas estratégias foram praticamente as mesmas, conseguindo-se separar de forma eficaz a limalha.

Durante as rotações pelas estações (segunda, terceira e quarta), os alunos receberam orientações para fazer anotações dos pontos-chave de cada abordagem, com ênfase na quarta estação. Isso se deveria ao fato de que, na aula subsequente, eles iriam em grupo redigir um relatório de aula prática. Os estudantes demonstraram alto grau de participação durante a aula, evidenciado por diálogos tanto entre os grupos, quanto com o professor. Isso indicou uma compreensão sólida e uma assimilação efetiva do conceito central da atividade. No entanto, algumas considerações merecem ser observadas para ajustes futuros. Os textos trabalhados nas estações dois e três poderiam ser mais concisos, assim como o artigo selecionado menos complexo, a fim de garantir sua leitura completa e compreensão dentro do limite de tempo de 20 minutos propostos.

O quinto encontro da eletiva teve como objetivo redigir um relatório de aula prática, bem como a capacidade de fazê-lo de forma colaborativa por meio do uso de TDICs. Os alunos foram organizados em 6 grupos e direcionados para o laboratório de matemática e física para elaborar um relatório da atividade prática desenvolvida na aula anterior usando o *GoogleDocs*. Devido à instabilidade da internet, os alunos foram direcionados para o pátio e biblioteca (Figura 09), mas a atividade não teve o êxito esperado devido à manutenção da rede de internet. Apenas um grupo conseguiu realizar a atividade parcialmente, utilizando seus próprios dados móveis e celulares ao invés dos *chromebooks*.

Figura 09 – Alunos reunidos na biblioteca escola para atividade de elaboração de relatório.



Fonte: Autoria própria.

O objetivo proposto não foi plenamente alcançado durante o encontro. Devido à organização do tempo da eletiva, não foi possível ajustar o planejamento para repetir a atividade. No entanto, é importante abordar esse tópico em algum momento, pois foi observado que a maioria dos participantes apresentou dificuldades significativas no uso de ferramentas digitais.

4.3 Bloco 2: Aulas conceituais

Este conjunto de atividades teve como objetivo introduzir conceitos fundamentais para as atividades relacionadas à fitoquímica que foram, em sequência, abordadas no bloco 3.

O 6º encontro da eletiva teve como objetivo explorar e compreender os conceitos de substâncias polares e apolares e forças intermoleculares, para explicar a solubilidade das substâncias. A aula ocorreu no laboratório de ciências e os alunos foram divididos em seis grupos. Foi realizada uma retomada de conceitos relacionados a soluções, eletronegatividade, interações intermoleculares e polaridade.

Durante a retomada das atividades, foi decidido elucidar uma das explicações sobre polaridade por meio de uma demonstração prática. A primeira tentativa, utilizando uma caneta e um balão cheio de ar, infelizmente não obteve sucesso. Entretanto, com a participação de vários docentes, foi realizada uma demonstração em grupos utilizando um sistema montado por meio da associação de um suporte universal, garras, bureta, béquer e um bastão de vidro atritado. Desta forma, tornou-se evidente a explicação anteriormente apresentada.

Cada aluno recebeu um roteiro de aula prática (Apêndice B) e cada grupo ficou responsável por realizar o procedimento experimental com um solvente diferente. Os materiais e reagentes foram disponibilizados na bancada central do laboratório de ciências. Para o manuseio dos solventes aguarrás e hexano, foram utilizados tubos de ensaio com tampa de rosca. Após a realização das misturas, houve discussão e anotação das observações. Registros do encontro podem ser observados na Figura 10.

Figura 10 – Registros do 6º encontro.

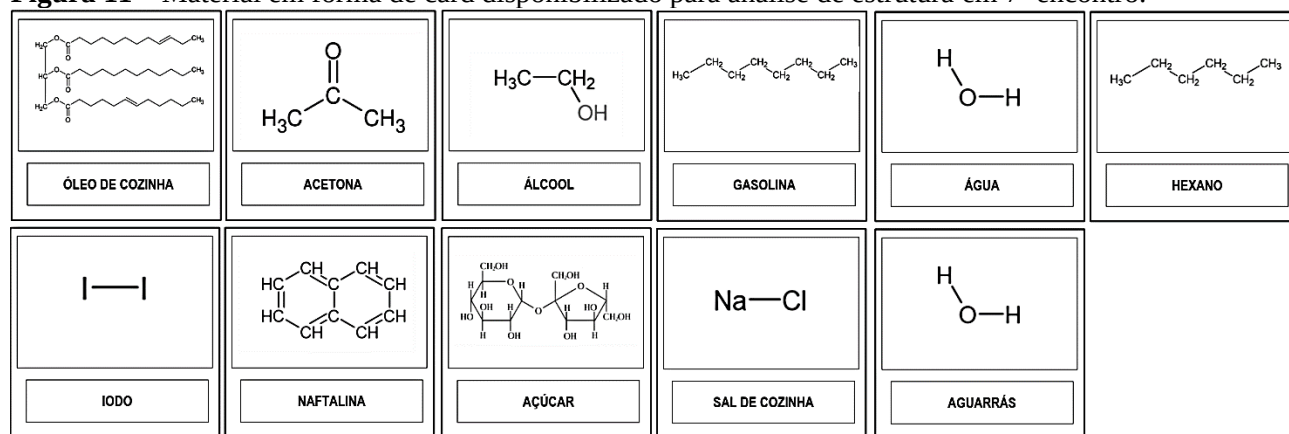


Fonte: Autoria própria.

O sétimo encontro da eletiva teve como objetivo retomar a aula prática para que os alunos internalizassem conceitos de substâncias polares e apolares, forças intermoleculares e solubilidade. A aula iniciou-se de forma expositiva-dialogada com a retomada de conceitos por meio de slides e modelos moleculares. Foram abordados tópicos como eletronegatividade, polaridade, interações intermoleculares, solubilidade e coeficiente de solubilidade.

Após a exposição dos conceitos, os alunos foram divididos em grupos e receberam cards (Figura 11) contendo as estruturas químicas das substâncias utilizadas na aula prática realizada no laboratório de ciências.

Figura 11 – Material em forma de card disponibilizado para análise de estrutura em 7º encontro.



Material feito utilizando o programa *ChemSketch*.

Fonte: Autoria própria.

Os grupos deveriam analisar as estruturas e discutir suas polaridades, preenchendo uma das atividades do roteiro da aula prática. A atividade foi realizada com suporte aos grupos, explicando-se e sanando-se suas dúvidas sempre que necessário, a fim de que compreendessem melhor, também foram utilizados os modelos moleculares para facilitar a compreensão dos conceitos, conforme Figura 12.

Figura 12 – Registros do 7º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Ao término da atividade, foram realizadas explicações para todos os alunos, retomando os resultados dos experimentos da aula anterior e associando a solubilidade das substâncias às suas polaridades. Também foram discutidos os tipos de interações intermoleculares existentes entre as soluções obtidas no experimento, retomando questões que geraram dúvidas entre os alunos, como a solubilização de diferentes substâncias em diferentes solventes. A aula foi produtiva e os alunos apresentaram terem conseguido assimilar os conteúdos trabalhados por meio de diferentes formas de abordagem.

O oitavo encontro da eletiva objetivou-se em discutir os diferentes métodos de extração de princípios ativos de plantas. Para tanto, foi realizada uma atividade prática adaptada de Costa e Chaves (2005), na qual os alunos extraíram pigmentos das sementes de *Bixa orellana L* (urucum).

Os alunos foram organizados em três grupos, e a aula foi iniciada de forma expositiva-dialogada, utilizando *slides*. Primeiramente, o objetivo da aula foi apresentado e discutido a distinção entre corantes naturais e artificiais. Enfatizou-se que os pigmentos são geralmente extraídos de fontes naturais, como organismos vivos, enquanto o termo "corante" é usado de maneira mais ampla para substâncias sintéticas fabricadas em laboratório. Também houve uma exploração do uso histórico do urucum como pigmento na cultura indígena e como corante em alimentos, tanto caseiros quanto industriais.

Em seguida, os alunos receberam um roteiro para a atividade prática, no qual foram revistas as características dos solventes e sua relação com as substâncias presentes nas sementes de urucum. Inicialmente, a intenção foi realizar a remoção dos pigmentos das sementes de urucum usando NaOH e NaHCO_3 , conforme descrito por Costa e Chaves (2005). No entanto, após testes preliminares, foi constatado que essa abordagem seria complexa e demorada para ser realizada nas instalações da escola. Portanto, a decisão foi realizar a extração utilizando água, acetona e hexano como solventes. Isso ressalta a importância de conduzir testes preliminares para adaptar aulas práticas à realidade da instituição de ensino.

Na sequência, foi realizada a leitura do roteiro da atividade prática e fornecidas orientações e explicações aos alunos. Os grupos ficaram responsáveis pela realização da extração dos pigmentos das sementes de urucum utilizando diferentes solventes: água, acetona e hexano. Os alunos foram instruídos a seguir o roteiro e dirigir a atividade de forma independente, sob supervisão dos professores. As extrações foram realizadas com e sem agitação, utilizando agitadores magnéticos. Alguns registros da prática realizada podem ser observados na Figura 13.

Figura 13 – Registro de aula prática de extração de pigmentos da semente do urucum realizada no 8º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Os alunos realizaram o processo de extração proposto com bastante envolvimento e participação. Enquanto aguardavam a extração por agitação magnética, foram discutidos outros

métodos de extração e suas aplicações, como a extração a frio e a quente, maceração, percolação, *enfleurage*, infusão, decocção, Soxhlet e hidrodestilação. Ao término da extração, os alunos filtraram as misturas e discutiram as diferentes colorações obtidas com cada solvente. Foi necessário transferir as extrações para tubos de ensaio previamente pesados e evaporar os solventes para calcular o rendimento de cada extração. A etapa de evaporação e pesagem foi realizada, pelos proponentes, no laboratório de Química do IFG Câmpus Itumbiara.

No nono encontro da disciplina eletiva, houve uma discussão sobre o experimento de remoção dos pigmentos do urucum realizado na aula anterior. Na discussão, os alunos associaram a prática de extração à semelhança de polaridade e solubilidade dos pigmentos com os solventes utilizados. Foi afirmado que os processos de extração consistiam na afinidade química entre os componentes presentes no pigmento do urucum e os solventes utilizados, levando em conta os princípios de polaridade, interações intermoleculares e solubilidade.

Em resumo, o nono encontro da eletiva permitiu aos alunos refletir sobre o que aprenderam nas abordagens realizadas nos encontros anteriores e discutir o experimento de extração dos pigmentos de urucum. A discussão permitiu aos alunos compreender melhor os conceitos básicos trabalhados nas aulas anteriores e associá-los à prática realizada.

Ao analisar os dados apresentados sobre a extração dos pigmentos de urucum com diferentes solventes, os alunos concluíram que a extração com acetona foi a mais eficiente, com ou sem agitação. Eles também comprovaram que a agitação durante os processos de extração potencializa o rendimento das extrações devido à maior superfície de contato.

Foi discutido que o pigmento extraído não correspondia apenas à bixina, mas também a outros carotenoides como a norbixina e o geranilgeraniol. Os alunos demonstraram apropriação dos conceitos trabalhados ao afirmar que a norbixina e a bixina seriam as substâncias mais polares, seguidas do geranilgeraniol. Foi explicado que a polaridade dessas substâncias é influenciada pelos grupos funcionais presentes em suas estruturas.

O décimo encontro foi voltado para a realização e compreensão de diferentes métodos de extração de princípios ativos de espécies vegetais que são empregados com frequência em nosso dia a dia. Inicialmente os alunos foram divididos em três grupos/bancadas, fez-se a entrega do roteiro de aula prática (Apêndice C) e leitura da introdução, que versou sobre a utilização da maceração, infusão, decocção e tinturas, bem como orientações gerais acerca de como procederiam com a execução da prática.

Todos os quatro procedimentos de extração supracitados foram realizados pelos próprios alunos com supervisão e orientação do professor utilizando-se sachês de chá, café e canela em casca, conforme Figura 14. Durante a prática reforçou-se e debateu-se com os alunos as diferenças entre os métodos utilizados, bem como suas possíveis formas de utilização, dando um enfoque especial para tintura, que devido a seu teor alcoólico poderia ser utilizada de várias formas e em pequenas quantidades. Também se discutiu, de acordo com as características do material vegetal a ser utilizado, quais tipos e partes de plantas seriam indicados para cada método de extração proposto.

Figura 14 – Registro de aula prática sobre métodos de extração realizada no 10º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Para confrontar o que fora discutido sobre as características e uso de cada um dos métodos apresentados, ao término das extrações os alunos foram orientados a fazer testes organolépticos, verificando a cor, cheiro e gosto das extrações realizadas, todos sem adição de açúcar a fim de que ocorresse interferência nas análises. Foi um dos momentos de maior participação e envolvimento dos alunos, que, embora apresentassem inicialmente pontos de vista diferentes sobre o gosto e cheiro, após discussões, chegaram ao consenso de que as extrações realizadas se empregando a decocção apresentaram, além da cor (consenso unânime), cheiro e coloração mais acentuados.

Por fim, também se discutiu com os alunos a existência e emprego de diferentes técnicas cromatográficas por indústrias e instituições de pesquisa aplicadas no estudo de diferentes espécies químicas, para o isolamento de substâncias / princípios ativos com potenciais aplicações biológicas.

O décimo primeiro encontro ocorreu objetivando concluir os conceitos abordados na aula anterior, haja vista que não houve tempo suficiente para discussão das questões propostas no roteiro de aula prática. Após retomar o que foi trabalhado na última aula prática, os alunos foram organizados em cinco grupos (Figura 15) para que pudessem discutir e responder as questões propostas, sendo estas, ao término da resolução, recolhidas para análise. Ao término da resolução das perguntas, partiu-se para discussão destas pelo professor juntamente com os alunos.

Figura 15 – Alunos divididos em grupos para atividade de discussão proposta no 11º encontro.



Fonte: Autoria própria.

No décimo segundo encontro, foi desenvolvido pelos alunos o processo de cromatografia em papel. Inicialmente os alunos receberam o roteiro (Apêndice D) e foram orientados para realizarem a produção do extrato etanólico das folhas de duas plantas, uma verde e uma roxa, e em seguida a realização da cromatografia. Essa atividade possibilitou explorar com os alunos a presença de diferentes tipos de clorofila (clorofila A e clorofila B) nas folhas, além do processo de separação de componente químicos em uma matriz complexa.

Foi possível observar o deslocamento dos pigmentos, como pode ser observado na Figura 16, com ambos os eluentes, sendo a acetona a promotora da melhor separação. Após a prática e mediante discussões dirigidas, ficou evidente a internalização dos conceitos relacionados à polaridade e solubilidade trabalhados nos encontros anteriores, pois os alunos conseguiram

associar as possíveis polaridades e interações das substâncias dos pigmentos presentes nas folhas (diferentes tipos de clorofila) com os eluentes usados.

Figura 16 – Registros aula prática sobre cromatografia em papel realizada no 12º encontro.

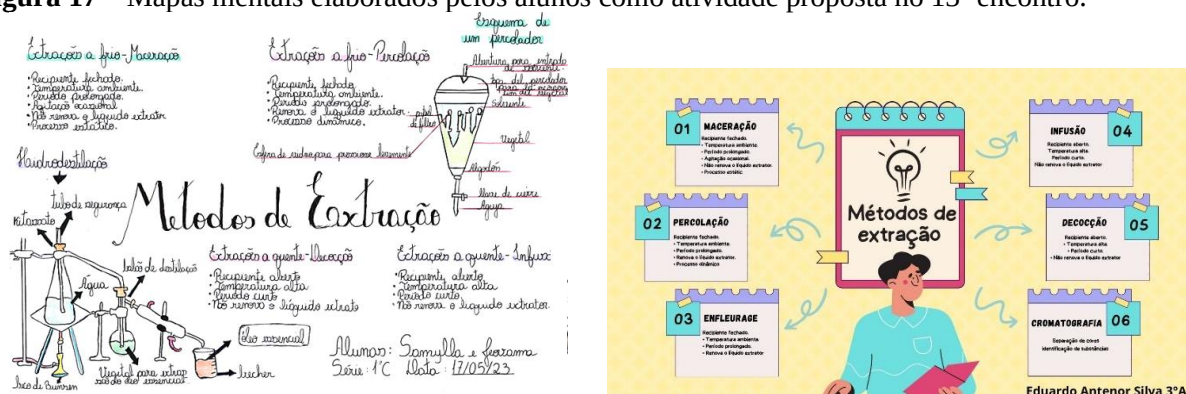


Fonte: inserir fonte da figura. Se for de autoria própria, indicar "Autoria própria" ou "Autor(es)".

O décimo terceiro encontro da eletiva, teve como objetivo concretizar a temática dos métodos de extração de princípios ativos de plantas por meio da proposição e elaboração de mapas mentais sobre os principais métodos de extração trabalhados até o presente momento.

Inicialmente, retomou-se as aulas realizadas sobre extração de princípios ativos de plantas. Após, os alunos foram direcionados a realizar um mapa mental, individualmente ou em duplas acerca dos métodos abordados. Por conseguinte, foram solicitados a fazê-lo manualmente ou utilizando aplicativos no celular ou *Chromebook*, como pode ser visto na Figura 17. Os mapas mentais foram elaborados durante toda a aula, e, sempre que necessário, dúvidas eram sanadas individualmente com os alunos. Conforme pode-se verificar em alguns dos mapas mentais elaborados, foram obtidos mapas mentais mais simples e outros mais complexos, mais bem elaborados, o que retrata as diferentes habilidades dos alunos no desenvolvimento da atividade.

Figura 17 – Mapas mentais elaborados pelos alunos como atividade proposta no 13º encontro.



Fonte: Autoria própria.

4.4 Bloco 3: Aulas de abordagem fitoquímica

Este conjunto de atividades teve como objetivo apresentar algumas as práticas envolvidas no processo de identificação de plantas e estudo dos componentes químicos dos extratos vegetais. As atividades foram desenvolvidas em quatro encontros (14º ao 17º), totalizando oito aulas.

Os encontros consistiram no processo de identificação de plantas e produção de exsiccatas – amostras de plantas, ou parte delas, prensadas, secas e montadas em papel, utilizadas para fins de identificação botânica e pesquisa científica – coleta das amostras, produção dos extratos e testes de constituintes químicos.

A primeira aula deste bloco foi conduzida pela professora de Biologia da unidade escolar, como o apoio do professor de Química e da pesquisadora. Após a explicação sobre os aspectos a serem considerados na identificação de uma planta e do processo para a coleta e produção da exsiccata, os alunos foram acompanhados até a área da escola previamente selecionada, para procederem à identificação. Para isso, os alunos puderam utilizar as seguintes ferramentas digitais: *Google Lens* e *PlanNet*. As plantas definidas para essa etapa foram: amoreira, goiabeira, jacarandá, ipê amarelo e pata de vaca, por estarem presentes na área da escola. Após a coleta, os alunos retornaram ao laboratório de ciências para a produção das exsiccatas (Figura 18).

Figura 18 – Exsicatas produzidas pelos alunos.



Pata de vaca, Jacarandá, Amoreira, Ipê amarelo.

Fonte: Autoria própria.

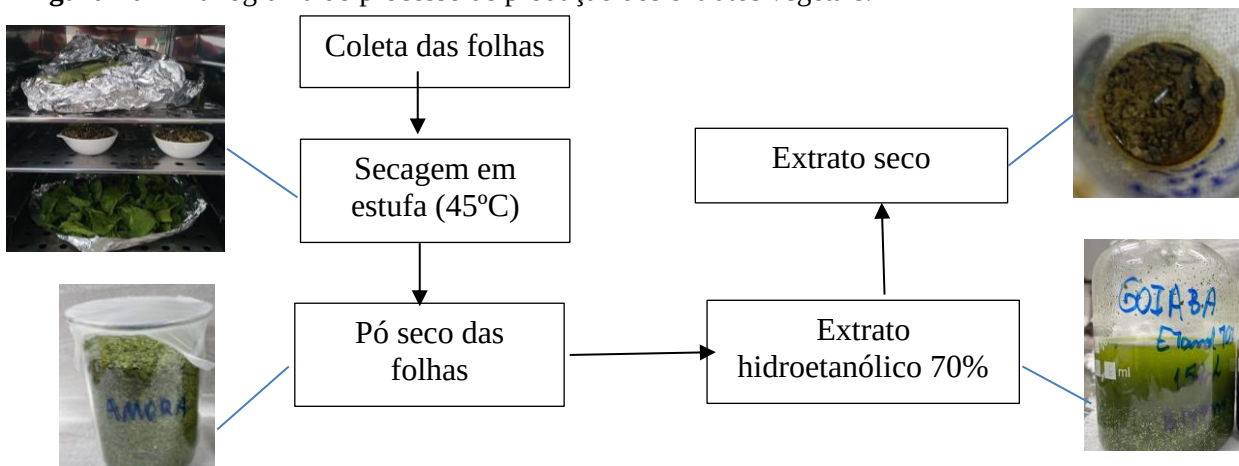
Durante a parte teórica inicial e na produção das exsicatas, discutiu-se com os alunos que toda e qualquer pesquisa realizada em qualquer lugar do mundo relacionada ao estudo fitoquímico de espécies vegetais, conta como primeiro passo, a escolha, identificação e produção das exsicatas dessas espécies por um profissional devidamente capacitado, para então proceder com os demais estudos, como a caracterização de metabólitos secundários, produção de extratos, fracionamento, isolamento, identificação de substâncias químicas, e a realização de testes biológicos com os extratos e/ou substâncias isoladas.

Ainda, destacou-se que o estudo dessas espécies pode se dar tanto de forma aleatória, quanto direcionada, a partir dos conhecimentos populares. De forma geral, ficou evidente o envolvimento e participação ativa dos alunos nesta aula.

A aula seguinte, décimo quinto encontro, foi iniciada com uma exposição teórica da sequência de etapas que seriam desenvolvidas para estudo de uma determinada espécie vegetal. Nesta etapa foi possível observar, mesmo sem solicitar, que muitos alunos estavam fazendo anotações por conta própria acerca das explicações, quer versaram sobre a coleta de uma determinada amostra de planta, podendo esta ser de qualquer parte da espécie, mas que coletariam as folhas.

Em seguida, utilizando-se de esquemas, explicou-se os demais passos, que seriam a secagem lenta da amostra de folhas em temperatura controlada para não degradar possíveis compostos químicos presentes nelas, que esta etapa tinha como objetivo determinar a quantidade de água presente nas folhas (umidade). Após secas, as amostras seriam então trituradas para aumentar a superfície de contato e extração dos metabólitos pelo solvente por meio da técnica de

Figura 20 – Fluxograma do processo de produção dos extratos vegetais.



Fonte: Autoria própria.

No encontro anterior, foi descrito que os alunos tiveram uma excelente participação. Neste também não foi diferente, a participação e envolvimento dos alunos foi ainda maior, tanto durante as explicações, evidenciado pelas exposições orais e anotações, como na prática, coleta e preparo do material a ser estudado. Isso reforça ainda mais a necessidade do desenvolvimento de aulas que coloquem o aluno como peça fundamental do processo de ensino e aprendizagem, sobretudo ao propor atividades em que possam ser sujeitos ativos desse processo, acarretando um maior significado ao que se estuda.

A terceira aula desse bloco, 16º encontro, ocorreu no laboratório de Ciências da unidade escolar, tendo como objetivo principal, demonstrar aos alunos a gama diversificada de compostos químicos que podem ser encontrados em diferentes espécies vegetais. Para tal, os extratos secos das amostras vegetais coletadas e previamente preparados no laboratório do IFG foram dissolvidos em água para a realização dos testes de prospecção fitoquímica. Os constituintes químicos escolhidos para estudo, em razão da facilidade de execução e obtenção dos reagentes necessários, foram: alcaloides, saponinas espumílicas, açúcares redutores, polissacarídeos, fenóis, taninos e catequinas. Os testes foram realizados de acordo com Silva et al. (2013).

Para realização da prospecção, inicialmente os alunos foram divididos em cinco grupos, os mesmos que coletaram as amostras anteriormente. Antes de se realizar cada um dos testes, fez-se a explicação de forma expositiva-dialogada por meio de slides elaborados no Canva sobre o que

seriam, bem como algumas das principais características físicas, químicas e estruturais de cada uma das classes de metabólitos escolhidos para estudo.

Durante os testes, ora os alunos de cada grupo foram direcionados para a bancada central para adição dos reagentes específicos, ora o professor e pesquisadora se direcionavam aos grupos para adição destes. Sempre, após as adições, os alunos eram orientados, de forma geral e nos grupos, a se atentarem para mudanças específicas que evidenciariam a presença das classes químicas estudadas, sendo orientados a tomarem nota dos resultados. Ademais, explicou-se que a partir desses processos iniciais de identificação de constituintes químicos, começa o estudo e a investigação de plantas que possam apresentar potencial atividade biológica, para uso como medicamentos, inseticidas, dentre outros (BRAZ FILHO, 2010).

O último encontro desse bloco ocorreu na sala de aula, sendo dividido em dois momentos. O primeiro para que os alunos fizessem uma análise de todo percurso trabalhado na eletiva, da proposta em si, de sua participação e aprendizado. Este, por sua vez, segue apresentado e discutido no tópico seguinte. No segundo momento, de forma expositiva-dialogada por meio de material visual elaborado no Canva, explicou-se os resultados obtidos com os testes de prospecção fitoquímica do encontro anterior.

Antes de se discutir os resultados, fez-se uma breve retomada das explicações das classes de metabólitos estudadas durante a aula prática. Após, fez-se exposição dos resultados obtidos com a prospecção de cada uma das espécies vegetais, adicionando-se informações da literatura sobre suas possíveis aplicações, tais como atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, antidiabética, antioxidante, anticancerígena, contra doenças sexualmente transmissíveis, entre outras. Também foi discutido sobre possíveis erros analíticos e a necessidade de se realizar testes do gênero com diferentes reagentes e/ou em triplicata. Adicionalmente, enfatizou-se que, caso as espécies vegetais mostrassem resultados promissores em testes biológicos com extratos ou substâncias puras isoladas, estas poderiam ser utilizadas como fitoterápicos ou homeopáticos, já suas substâncias isoladas, após os devidos testes, como medicamentos para diferentes finalidades.

Para finalizar a abordagem, retomou-se os tópicos, conceitos e conteúdos trabalhados desde as primeiras aulas, fazendo-se um “apanhado geral” do que foi discutido, destacando e discutindo, mesmo que de forma geral, as análises químicas que são feitas para caracterização e identificação de estruturas químicas de substâncias isoladas que possam vir a ter diferentes aplicações para o ser humano. Dentre as análises, discutiu-se sobre diferentes técnicas cromatográficas e

espectroscópicas mais utilizadas. Por fim, retomou-se sobre a definição e diferença entre remédios fitoterápicos e homeopáticos, já que se percebeu que não houve a devida internalização destes durante a proposta.

4.5 Bloco 4: Culminância

A etapa da Culminância das eletivas é prevista nas diretrizes pedagógicas do Programa Educação Plena e Integral (GOIÁS, 2021). Nessa etapa, os alunos apresentam todo o processo desenvolvido ao longo do semestre letivo. Em decorrência das atividades na escola, essa etapa ocorre na última semana do mês de junho, portanto não foi possível inserir os dados da apresentação real, apenas da sua organização.

Em um primeiro momento, a coordenação pedagógica em concordância com a coordenação de área de núcleo diversificado, a partir das demandas dos professores de eletivas, definiram que as apresentações ocorreriam nas salas de aulas, tendo os professores autonomia para se organizarem e discutir como seria a culminância de suas eletivas. E, no dia, realizar os devidos preparativos no primeiro horário para receberem as visitas.

Devido à grande parte das atividades da eletiva Quimicando ter ocorrido no laboratório de Ciências, definiu-se que sua culminância, diferentemente das demais eletivas, também aconteceria neste espaço. Portanto, o espaço foi organizado previamente, sendo os alunos divididos em três grupos, cada um apresentando as atividades inerentes a cada bloco discutido neste trabalho. Além disso, também se fez a edição de um vídeo constando diferentes momentos trabalhados ao longo da proposta, este com exibição contínua em uma tela de televisão. Ressalta-se ainda, que neste dia, todos os alunos, de todas as salas, serão devidamente organizados e orientados a assistirem a cada uma das culminâncias das eletivas trabalhadas no semestre, tanto do ensino fundamental, quanto do médio.

4.6 Análise do desenvolvimento da Eletiva

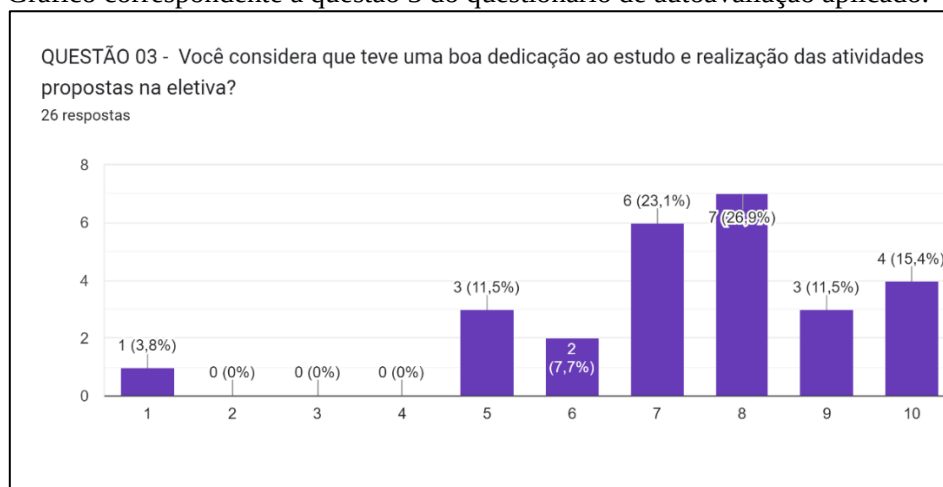
No décimo sétimo encontro, foi aplicado um questionário aos alunos no qual eles fariam uma autoavaliação em relação à sua participação na eletiva. Foram obtidas 26 respostas e os resultados serão apresentados a seguir.

A primeira pergunta do questionário trazia a seguinte questão: “Você sabe o que é um princípio ativo?”, 69,2% dos alunos respondentes apontaram saber o que é.

Na pergunta seguinte, em que era solicitado que, em caso afirmativo na questão anterior, definisse princípio ativo. Obteve-se respostas corretas como: “*E uma determinada parte da planta que possui uma substância que serve para a fabricação de medicamentos e derivados*” e “*são moléculas de uma substância que possuem efeito terapêutico*” ou citando exemplos cotidianos, como é possível perceber nesta resposta “*Tipo a parte que vai fazer a ação desejada a babosa o princípio ativo está na geleia dela que é ótimo cicatrizante*”. Assim, percebe-se que eles conseguiram entender um conceito trabalhado durante toda a eletiva, visto que, quando feita essa pergunta nas aulas iniciais a maioria dos alunos não conseguiram responder.

Em relação a autoavaliação, os alunos, de forma geral, consideraram que se dedicaram satisfatoriamente na realização das atividades (Figura 21) e 96,2% afirmam que contribuíram ativamente nas atividades em grupo.

Figura 21 – Gráfico correspondente à questão 3 do questionário de autoavaliação aplicado.



Fonte: Autoria própria.

Em relação ao aprendizado, nas questões relacionadas, os alunos em sua maioria (96,2%) consideraram que haviam alcançado um aprendizado significativo de acordo com o que foi proposto. As respostas condizem com o observado ao longo do desenvolvimento da eletiva pela pesquisadora e pelo professor regente, visto que inicialmente, os alunos tiveram uma participação tímida e alguns mostraram-se apáticos. No entanto, a participação aumentou consideravelmente durante as atividades práticas experimentais realizadas no laboratório de ciências. Houve também

uma evolução na participação e na internalização dos conceitos trabalhados nas aulas em sala de aula, especialmente nos segundo e terceiro blocos.

Todas essas observações podem ser identificadas também na análise feita pelo professor regente, que em suas palavras registrou que *“tiveram uma participação acima da média ao se comparar com as aulas do núcleo comum”*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações curriculares vivenciadas pela escola são reflexo das políticas públicas vigentes na educação. A implantação gradual do ensino em período integral nas escolas da rede estadual de ensino de Goiás busca atender ao Plano Nacional de Educação e mais recente, ao Novo Ensino Médio. No que tange à proposta para os CEPs, o Núcleo Diversificado deve proporcionar ao alunado a oportunidade de vivenciar diferentes componentes curriculares (disciplinas), de livre escolha do aluno. Essas eletivas são propostas a cada semestre letivo, de forma que o aluno pode cursar seis destas ao longo de todo o ensino médio.

Como pesquisadora pude vivenciar as dificuldades em relação ao planejamento e execução de um componente curricular com as premissas de envolver as áreas de Linguagens, Matemática, e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, além das componentes da área de Ciências da Natureza, onde está a Química. Os principais percalços encontrados dizem respeito à heterogeneidade da turma, tempo de aula reduzido por fatores diversos ao longo do semestre letivo, necessidade de frequente modificação no planejamento das aulas e a falta de recursos materiais para as aulas práticas.

Todavia, no que se refere à experiência da pesquisa colaborativa, esta promoveu uma intensa imersão no processo educacional e no processo administrativo que envolvem a atuação do docente, o que se reflete diretamente na formação inicial de novos professores.

Cabe destacar que a proposta aqui relatada não pretende ser um modelo fechado para reprodução. A intenção é que possa ser utilizada como um modelo que permita inclusões e alterações de acordo com a necessidade da escola e do professor. Apontamos, pensando nas adequações para aplicação futura dessa eletiva, a inclusão de abordagem sobre o cuidado e preservação meio ambiente, no intuito de preservar a vegetação nativa para estudos, a definição de conteúdo menos complexos a serem explorados e a proposição de estudo sobre uma única planta para permear todo o desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, V. O.; MELO, D. P. D. As metodologias ativas e suas aproximações à abordagem pedagógica sociocultural. **Revista Cocar**, v.15, n.33, p.1-17, 2021.
- BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.
- BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Parábola, 2011.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 02 fev. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 jun. 2014, Seção 1. Ed. Extra, p. 1. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 fev. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF, [2019] Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 02 fev. 2023.
- BRAZ FILHO, R. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 229-239, 2010.
- CENTRO DE ENSINO EM PERÍODO INTEGRAL (CEPI) “DR. MENEZES JR.”. **Projeto Político Pedagógico - PPP**. Itumbiara, 2023.
- COIMBRA, J. A. A. et al. Considerações sobre a interdisciplinaridade. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**, p. 52-70, 2000.
- COSTA, C. L. S.; CHAVES, M. H. Extração de pigmentos de pigmentos das sementes de Bixa Orellana (Urucum) L: uma alternativa para disciplinas experimentais de Química Orgânica. **Química Nova**, v. 28, n.1, p. 149-152, 2005.

DC – GOEM. **Documento Curricular para Goiás – Etapa Ensino Médio**. Secretaria de Estado da Educação de Goiás, 2021. Disponível em <https://novoensinomediogoiano.educacao.go.gov.br/dcgoem/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a idéia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**, v. 29, n. 15, p. 7-35, 2007.

FERREIRA, H. B.; REES, D. K. Educação integral e escola de tempo integral em Goiânia. **Educação e Realidade**, v. 40, n. 1, p. 229-251, 2015.

GASPAROTTO, D. M.; MENEGASSI, R. J. Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente. **Perspectiva**, v. 34, n. 3, p. 948-973, 2016.

GOIÁS (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Programa educação plena e integral**: diretrizes pedagógicas. Goiânia, GO, 2021.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Casa Civil. **Lei nº 17.920 de 17 de novembro de 2012**. Institui os Centros de Ensino em Período Integral –CEPI–, no âmbito da Secretaria de Estado da Educação e dá outras providências.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Casa Civil. **Lei nº 18.969, de 22 de julho de 2015**. Aprova o Plano Estadual de Educação, para o decênio 2015/2025 e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/93357/pdf>. Acesso em: 02 fev. 2023.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Casa Civil. **Lei nº 20.917, de 21 de dezembro de 2020**. Institui o Programa Educação Plena e Integral e dá outras providências. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/103633/lei-20917. Acesso em: 02 fev. 2023.

MAPAS DA QUÍMICA. **O mapa da separação de misturas** | Completo e organizado. Youtube, 20 ago. 2021. Disponível em: https://youtu.be/Rym4vjm_D4I?si=jCVDdKtTKWF-z_0q. Acesso em: 11 jan. 2023.

MARQUES, J. P. A observação participante na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, ano 19, n. 28, p. 263-284, 2016.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - GOIÁS. **Escolas de Tempo Integral**. Disponível em: <https://site.educacao.go.gov.br/escolas-de-tempo-integral/>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SEDUC/GO. **Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Educação de Goiás 2023**. Goiânia – GO, 2023. Disponível em: <https://site.educacao.go.gov.br/files/Diretrizes-Operacionais/DiretrizesOperacionaisUE.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

SILVA, B. T. **Os itinerários formativos no ensino médio: um estudo no município de Santa Maria/RS**. 2021. 118 p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

SILVA, G. S. **Análise do acompanhamento de uma disciplina eletiva em uma escola de tempo integral sob a perspectiva da Química no Novo Ensino Médio**. 2022. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Química, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2022.

SILVA, R. M. F.; *et al.* **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.4, supl.I, p.717-726, 2013.

SOUSA, A. N.; PEREIRA, E. P. R. A banda marcial como disciplina eletiva no ensino fundamental em escola de tempo integral. **Revista da Abem**, v. 28, p. 384-404, 2020.

APÊNDICE A – Roteiro de aula prática: infusão, decocção e maceração

INFUSÃO, DECOCCÃO e MACERAÇÃO

INTRODUÇÃO

A matéria-prima para preparar os chás pode ser encontrada em supermercados com as mais diversas marcas, combinações e sabores ou nas plantas cultivadas em vasos nas casas e nos quintais. Assim cada pessoa tem o seu jeito de preparar seu chá, mas vamos esclarecer três maneiras que podem ser usadas para preparar os chás: a infusão, a decocção e a maceração.

A **infusão** consiste em despejar água fervendo em uma vasilha bem fechada com a planta dentro e deixá-la repousar por aproximadamente 10 min. A **decocção** consiste em colocar a erva numa vasilha com água fria e cozinhar de 05 a 30 min, dependendo da erva que se quer utilizar. Geralmente é utilizado para cozimento de raízes e ervas secas. Por fim, pode se utilizar a **maceração** que consiste em colocar as ervas, geralmente verdes e recém-colhidas, de molho em água fria por um período de 10 a 24 h antes de realizar a sua ingestão. A **tintura** é obtida pela maceração em álcool (ou solução hidroalcoólica) de folhas, flores, cascas, raízes ou frutos, frescos ou secos.

Fonte:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_qui_uem_valdilenedeoliveirasilva.pdf

OBJETIVOS

- ✓ Compreender a diferença entre os métodos de extração de princípios ativos de plantas: decocção, infusão e maceração;

CONCEITOS ENVOLVIDOS

- ✓ Métodos de separação de misturas;
- ✓ Polaridade, interações intermoleculares e solubilidade.

MATERIAIS E REAGENTES

- ✓ Café em pó
- ✓ Ervas medicinais secas e trituradas (chá leão)
- ✓ Canela em casca
- ✓ Água
- ✓ Álcool 70°
- ✓ Recipientes para preparo dos chás (1 panela para infusão e 3 panelas decocção);
- ✓ 3 vidros pequenos com tampa (do tipo utilizado para geleia ou pickles) para procedimento de maceração;
- ✓ Xícaras / copos (ou copos descartáveis de 300 mL)
- ✓ Copos descartáveis de café (para experimentação)
- ✓ Coador (3) e papel de filtro (3) (ou peneira apropriada)

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Atenção! Para obtermos resultados mais precisos, não utilizar açúcar.

PARTE I

INFUSÃO

01. Dispor de 40 gramas de ervas secas (2 saches) e adicionar 250 mL de água quente / fervente sobre elas;
02. Tampar e deixar a infusão em repouso por pelo menos 5 min;
03. Filtrar e esperar esfriar até a temperatura ambiente;
04. Após a filtração, anotar suas impressões em relação ao aroma;
05. Ao atingir a temperatura ambiente, anotar suas impressões em relação ao gosto.

DECOCÇÃO

01. Dispor de 40 gramas de ervas secas em um recipiente com 250 mL de água;
02. Tampar e cozinhar a mistura por 5 minutos;
03. Filtrar e esperar esfriar até a temperatura ambiente;
04. Após a filtração, anotar suas impressões em relação ao aroma;
05. Ao atingir a temperatura ambiente, anotar suas impressões em relação ao gosto.

MACERAÇÃO

01. Dispor de 40 gramas de ervas secas um recipiente com 250 mL de água;
02. Deixar em repouso por 5 min;
03. Filtrar e anotar suas impressões em relação ao gosto e ao aroma.

TINTURA

Cuidado! A aula requer o manuseio de etanol, portanto deixar claro aos alunos do risco de se trabalhar com uma substância inflamável, evitar brincadeiras com fogo ou ingestão dele.

01. Dispor de 40 gramas de ervas secas (1 sache) em um vidro;
02. Adicionar 100 mL de álcool 70°;
03. Armazenar o vidro ao abrigo da luz e variação de temperatura;
04. Ao término de 10 dias, observar as mudanças características e verificar o aroma;
05. Agitar o recipiente pelo menos 1 vez ao dia.

Obs.: Nessa parte abordar também sobre a utilização de “garrafadas”.

PARTE II

REPETIR OS PROCEDIMENTOS ACIMA UTILIZANDO CAFÉ E CANELA EM CASCA.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

1. Quando é indicado cada uma das formas de preparo realizadas acima? Quais as principais diferenças entre esses métodos de extração?

2. Na sua opinião, o sabor, coloração e aroma foram alterados de acordo com a forma de preparo?
3. Será que essas plantas apresentam princípios ativos iguais em suas composições?
4. Se no processo de infusão, decocção e maceração, utilizássemos outras partes da planta, como talos, raízes e cascas, utilizaríamos do mesmo tempo de extração? Justifique.
5. Sabe-se que o consumo de infusões e decocções deve ser feito preferencialmente no mesmo dia de seu preparo, à que se deve essa ação?
6. Quais as principais formas de utilização de tinturas?
7. Posso tomar muita quantidade de chás / café diariamente, haja vista que são produtos naturais?

APÊNDICE B – Roteiro de aula prática: Solubilidade e polaridade das substâncias

SOLUBILIDADE E POLARIDADE DAS SUBSTÂNCIAS

OBJETIVO

- Explorar e compreender conceitos de substâncias polares e apolares, bem como sobre forças intermoleculares, para explicar a solubilidade das substâncias.

MATERIAIS E REAGENTES

- Água
- Óleo de soja
- Aguarás
- Álcool
- Acetona
- Gasolina
- Naftalina
- Sal de cozinha
- Açúcar
- Iodo
- Hexano
- Copos de plástico transparentes;

ATIVIDADE 1: OS SEMELHANTES SE ATRAEM?

✓ Em copos separados, utilizando aproximadamente 15mL de cada solvente abaixo, misturar:

Atenção: observe quais substâncias se misturam perfeitamente e quais não se misturaram, formando duas fases. Anote na tabela os resultados. Caso seja necessário, quando houver duas fases, coloque mais 10 mL de uma das substâncias e verifique se a substância acrescentada é a que está formando a camada superior ou a inferior.

Misturas	Miscíveis	Não miscíveis	Mais densa	Menos densa
01. água + álcool				
02. água + acetona				
03. água + óleo				
04. água + gasolina				
05. água + aguarrás				
06. água + hexano				
07. água + açúcar				
08. água + sal				
09. água + naftalina				
10. água + iodo				
01. álcool + acetona				
02. álcool + óleo				
03. álcool + gasolina				
04. álcool + aguarrás				
05. álcool + hexano				
06. álcool + açúcar				

07. álcool + sal				
08. álcool + naftalina				
09. álcool + iodo				
01. óleo + acetona				
02. óleo + gasolina				
03. óleo + aguarrás				
04. óleo + hexano				
05. óleo + açúcar				
06. óleo + sal				
07. óleo + naftalina				
08. óleo + iodo				
01. aguarrás + acetona				
02. aguarrás + gasolina				
03. aguarrás + hexano				
04. aguarrás + açúcar				
05. aguarrás + sal				
06. aguarrás + naftalina				
07. aguarrás + iodo				
01. hexano + acetona				
02. hexano + gasolina				
03. hexano + açúcar				
04. hexano + sal				
05. hexano + naftalina				
06. hexano + iodo				
01. gasolina + acetona				
02. gasolina + açúcar				
03. gasolina + sal				
04. gasolina + naftalina				
05. gasolina + iodo				

QUESTÕES PARA REFLEXÃO

01. Classifique as substâncias utilizadas como sendo polares ou apolares

- | | | |
|---------------|------------|--------------------|
| a) água: | b) álcool: | c) óleo: |
| d) aguarrás: | e) hexano: | f) gasolina: |
| g) acetona: | h) açúcar: | i) sal de cozinha: |
| j) naftalina: | l) iodo: | |

02. como podemos associar a polaridade das substâncias com suas solubilidades?

03. A partir das imagens das estruturas das substâncias químicas apresentadas abaixo, escreva o tipo de interação intermolecular existente entre elas:

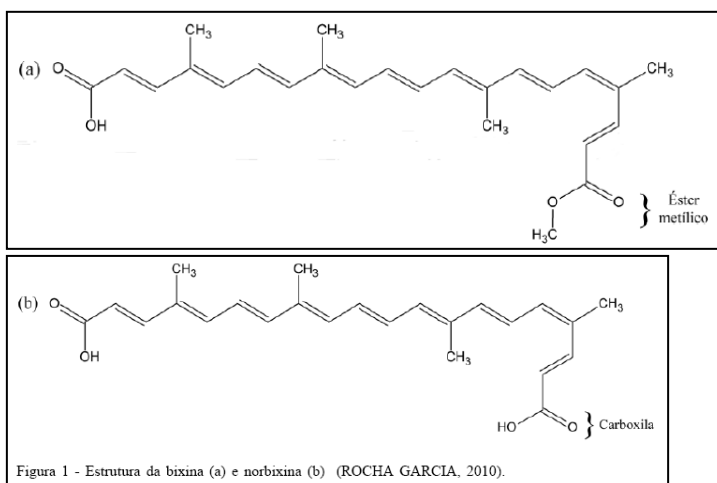
APÊNDICE C – Roteiro de aula prática: Extração de pigmentos das sementes de *Bixa orellana* L (urucum)

EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS DAS SEMENTES DE *Bixa orellana* L (urucum)

INTRODUÇÃO

O uso de aditivos com a intenção de tornar os alimentos visualmente mais atraentes, seja na indústria alimentícia ou no uso doméstico cotidiano, é bastante comum. O corante extraído do pericarpo das sementes de urucum (*Bixa orellana* L.), um arbusto nativo do Brasil e de outras regiões tropicais do planeta, recebe a denominação internacional de annatto, sendo largamente utilizado em várias partes do mundo em escala industrial, por conferir coloração atraente a uma extensa gama de produtos manufaturados.

O annatto (anato) é uma mistura de pigmentos de coloração amarelo-alaranjada em consequência da presença de vários carotenóides, com predominância absoluta de um atípico, conhecido como bixina.



OBJETIVO

- Extrair os pigmentos das sementes de *Bixa orellana* L (urucum)

MATERIAIS E REAGENTES

Parte 1

- 10 gramas de sementes de urucum
- 40 mL de hexano
- 2 erlenmeyers de 100 mL
- 1 béquer de 100 mL (ou almofarizes)
- 1 funil de vidro
- 1 bastão de vidro
- Papel de filtro (ou algodão)
- Agitador magnético com “peixinho” (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro)
- Evaporador rotativo (ou secador de cabelo para evaporação na capela de exaustão)

Parte 2

- 10 gramas de sementes de urucum
- 40 mL de acetona
- 2 erlenmeyers de 100 mL
- 1 béquer de 100 mL (ou almofarizes)
- 1 funil de vidro
- 1 bastão de vidro
- Papel de filtro (ou algodão)
- Agitador magnético com “peixinho” (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro)
- Evaporador rotativo (ou secador de cabelo para evaporação na capela de exaustão)

Parte 3

- 10 gramas de sementes de urucum
- 40 mL de água
- 2 erlenmeyers de 100 mL
- 1 béquer de 100 mL (ou almofarizes)
- 1 funil de vidro
- 1 bastão de vidro
- Papel de filtro (ou algodão)
- Agitador magnético com “peixinho” (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro)
- Evaporador rotativo (ou secador de cabelo para evaporação na capela de exaustão)

PROCEDIMENTO

Parte 1 – Extração com hexano

1. Pese o Erlenmeyer de 100 mL. Anote o peso.
2. Pesar 10 g de sementes de urucum e transferir para um erlenmeyer de 100 mL;
3. Adicionar 40 mL de hexano ao erlenmeyer;
4. Agitar a mistura no agitador magnético por 30 min (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro);
5. Separar as sementes por filtração (funil e papel de filtro ou algodão);
6. Evaporar o solvente em um evaporador rotativo (ou evaporá-los utilizando secador de cabelo na capela de exaustão)
7. Pese o Erlenmeyer após a evaporação do solvente. Anote o peso.

Parte 2 – Extração com acetona

1. Pese o Erlenmeyer de 100 mL. Anote o peso.
2. Pesar 10 g de sementes de urucum e transferir para um erlenmeyer de 100 mL;
3. Adicionar 40 mL de acetona ao erlenmeyer;
4. Agitar a mistura no agitador magnético por 30 min (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro);
5. Separar as sementes por filtração (funil e papel de filtro ou algodão);
6. Evaporar o solvente em um evaporador rotativo (ou evaporá-los utilizando secador de cabelo na capela de exaustão);
7. Pese o Erlenmeyer após a evaporação do solvente. Anote o peso.

Parte 3 – Extração com água

1. Pese o Erlenmeyer de 100 mL. Anote o peso.

2. Pesar 10 g de sementes de urucum e transferir para um erlenmeyer de 100 mL;
3. Adicionar 40 mL de água ao erlenmeyer;
4. Agitar a mistura no agitador magnético por 30 min (caso não haja agitador, agitar utilizando bastão de vidro);
5. Separar as sementes por filtração (funil e papel de filtro ou algodão);
6. Evaporar o solvente em um evaporador rotativo (ou evaporá-los utilizando secador de cabelo na capela de exaustão);
7. Pese o Erlenmeyer após a evaporação do solvente. Anote o peso.

RESULTADOS

Peso do Erlenmeyer no início:

Peso do Erlenmeyer no final:

Massa de sementes no início:

Massa dos extrativos no final (o que sobrou no erlenmeyer):

Calcule o rendimento do extrato: Massa inicial das sementes-----100%

Massa dos extrativos no final-----x%

QUESTÕES PARA ANÁLISE E DISCUSSÃO

01. Em que consiste a extração do pigmento utilizando-se solventes acetona, hexano e água? Quais os princípios químicos envolvidos? Explique.
02. Qual dos métodos foi o mais eficiente?
03. O que é “Química Verde”? Após responder ao questionamento anterior, diga qual dos procedimentos utilizados vão ao encontro da “Química Verde”. Justifique.
04. A massa de pigmento obtido corresponde apenas à bixina? Em caso negativo, quais seriam os outros pigmentos presentes?
05. Qual a importância da utilização dos métodos de extração de princípios ativos de plantas?

OBS.: utilize a referência abaixo para responder as questões propostas.

REFERÊNCIA

COSTA, C. L. S.; CHAVES, M. H. *Extração de pigmentos de pigmentos das sementes de Bixa Orellana (Urucum) L: uma alternativa para disciplinas experimentais de Química Orgânica.* Química Nova, v. 28, n.1, p. 149-152, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/WckF4BrsKfDMFJ3ZMMv79nC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em janeiro de 2022.

APÊNDICE D – Roteiro de aula prática: Cromatografia em papel

CROMATOGRAFIA EM PAPEL

Introdução

Na década de 40 a cromatografia foi uma técnica muito usada para a identificação de compostos químicos em plantas. Isso se explica pelo fato de os pigmentos presentes nas plantas possuir uma estrutura química definida determinante para caracterizar a sua coloração. Além da coloração característica, os pigmentos irão apresentar diferentes interações e afinidades com os diversos solventes.

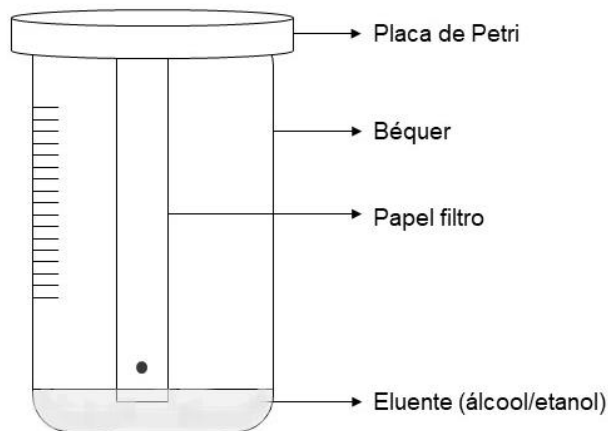
A cromatografia em papel é um processo físico-químico de separação de misturas a partir das interações intermoleculares existentes na mistura. Tal técnica consiste na utilização de tiras de papel de filtro como suporte (fase estacionária), nas quais uma mistura é arrastada por um solvente (fase móvel) por capilaridade dependendo da sua afinidade por uma das fases.

Materiais e reagentes:

- Folhas de plantas;
- 02 Béqueres de 600 mL;
- 04 Tiras de papel filtro;
- Fita crepe;
- 02 Placas de petri;
- 02 Almofariz e pistilo;
- 02 Pipetas capilares;
- Álcool (etanol);

Procedimento:

- 1- Rasgue as folhas das plantas e coloque em um almofariz. Utilize um almofariz para a folha verde e um almofariz para a folha roxa.
- 2- Adicione em cada um dos almofarizes aproximadamente 5 mL de álcool, identificando-os com fita crepe e caneta;
- 3- Esmague as folhas com suas respectivas misturas até obter um extrato com cor. Reserve;
- 4- Em um béquer de 600mL, transfira, 5mL de álcool (etanol). Identifique;
- 5- Utilizando a pipeta capilar, pingue 2 gotas do extrato na parte inferior da tira de papel filtro, deixando cerca de 1,5 cm de distância da borda inferior do papel. Repita esse procedimento com os dois extratos (folha verde e folha roxa);
- 6- Com as tiras de papel filtro, a fita crepe e a placa de petri, monte o seguinte esquema:



7- Deixe os recipientes em repouso (e tampados), observe e anote suas observações.

Questões para discussão:

1. O que foi observado em relação a gota de extrato no início e no final do experimento? Sugira uma hipótese para essa observação.
2. Quais cores foram possíveis identificar na técnica aplicada?
3. Qual relação pode-se estabelecer entre a polaridade dos pigmentos e o solvente utilizado através da cromatografia em papel?
4. Podemos relacionar a solubilidade dos pigmentos e a distância que eles percorrem na cromatografia em papel?
5. Como a cromatografia em papel pode ser utilizada para identificar os diferentes pigmentos presentes em uma amostra de planta?
6. Quais os pigmentos podemos identificar no experimento proposto?

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, V. R.; LEMOS, A. O.; TAVARES, C. V. F. Extração de pigmento vegetal através da cromatografia em papel numa perspectiva investigativa. In: Congresso Nacional de Educação, 5, 2018, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47409>. Acesso em: 08 maio 2023.