



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

**COMPONENTE CURRICULAR ELETIVO EM FOCO:**  
Possibilidades para o professor de Química  
explorar Experimentação e outras práticas  
investigativas

**ASSIS VIEIRA BORGES**

JOINVILLE, SC  
2024

**Instituição de Ensino:** UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
**Programa:** ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS  
**Nível:** MESTRADO PROFISSIONAL  
**Área de Concentração:** Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.  
**Linha de Pesquisa:** Formação de Professores na área de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

**Título:** Componente Curricular Eletivo em Foco: Possibilidades para o professor de Química explorar experimentação e outras práticas investigativas  
**Autor:** Assis Vieira Borges  
**Orientador:** Brenno Ralf Maciel Oliveira  
**Data:** 31/07/2024

**Produto Educacional:** Cartilha.  
**Nível de ensino:** Ensino Médio.  
**Área de Conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias.  
**Tema:** Agroecologia, Horta, Plantas Medicinais, Compostagem, Alimentos Orgânicos.

#### **Descrição do Produto Educacional:**

O produto educacional é composto por atividades desenvolvidas para auxiliar os docentes a trabalharem com o CCE experimentação e outras práticas investigativas com ênfase em tecnologias e alternativas de laboratório, é apresentado um caminho possível para o professor desenvolver este percurso formativo, tendo como tema central a agroecologia. As atividades foram organizadas em torno da PHC, como referencial pedagógico, contudo não existe obrigatoriedade em seguir estes preceitos para utilizar o material e para que este tenha a função pedagógico para que foi desenvolvido.

**Biblioteca Universitária UDESC:** <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

**Publicação Associada:** [ABORDAGEM CONCEITUAL E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM COMPONENTE CURRICULAR ELETIVO NO NOVO ENSINO MÉDIO.]

**URL:** <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	*Descrição	Formato
3.73 MB	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual CC BY-NC-SA

# SUMÁRIO

1.	MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	6
2.	ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	8
3.	A IMPORTÂNCIA DE APRENDER SOBRE A AGROECOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES.....	8
3.1	<i>Utilização de um vídeo como meio para iniciar as discussões.....</i>	14
3.2	<i>Entrevista com um produtor agroecológico.....</i>	15
4.	COMPOSTAGEM.....	23
4.1	<i>Montagem de uma composteira.....</i>	24
4.2	<i>Estudo da química da compostagem.....</i>	27
4.3	<i>Estudo da reciclagem de plástico e a química envolvida.....</i>	29
5.	MOVIMENTOS SOCIAIS E A REFORMA AGRÁRIA.....	31
6.	ALIMENTOS ORGÂNICOS E NUTRIENTES.....	39
6.1	<i>Atividade experimental – Identificação de proteína em alimentos.....</i>	42
6.2	<i>Alimentos que despertam sentimentos.....</i>	44
7.	PLANTAS MEDICINAIS.....	45
7.1	<i>Possibilidades de organização do conhecimento utilizando o texto “Moléculas da bruxaria”.....</i>	50
7.2	<i>Conhecimento comum, saberes tradicionais e conhecimento científico.....</i>	52
7.3	<i>Estudo sobre plantas medicinais e princípio ativo.....</i>	54
7.4	<i>As moléculas presentes nas plantas medicinais e suas principais estruturas químicas e princípios ativos.....</i>	55
7.5	<i>Modelos moleculares (fórmulas estruturais) utilizando tampas de garrafas plásticas recicladas.....</i>	56
7.6	<i>Organização dos dados coletados nas entrevistas.....</i>	60
8.	HORTA MEDICINAL – ESTUDO SOBRE NUTRIENTES E TIPOS DE SOLOS.....	60
8.1	<i>Reciclagem de plásticos – porque é melhor que descartar.....</i>	61
8.2	<i>Estudo do solo: Função do solo no desenvolvimento das plantas.....</i>	62
8.3	<i>Experimento pH do solo.....</i>	64
8.4	<i>Experimento – Plantio de feijão na garrafa plástica.....</i>	67
8.5	<i>Produzir uma horta com plantas medicinais.....</i>	68
8.6	<i>Extração de óleos essenciais de plantas medicinais e preparo de infusão.....</i>	70
8.7	<i>Reuso de óleo de cozinha para a produção de sabão.....</i>	71
8.8	<i>Produção de um Lapbook.....</i>	72
	REFERÊNCIAS.....	74

<b>APÊNDICE I</b>	<b>Entrevista com um profissional da agroecologia.....</b>	<b>78 – 84</b>
<b>APENDICE II</b>	<b>Montagem da composteira.....</b>	<b>85 – 89</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>Experimento – Densidade dos plásticos.....</b>	<b>90 – 92</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>Movimento dos trabalhadores rurais sem-terra (MST).....</b>	<b>93 – 96</b>
<b>APÊNDICE III</b>	<b>Visita ao assentamento do MST em Araquari.....</b>	<b>97 -99</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>Atividade experimental – Identificação de proteínas em alimentos.....</b>	<b>100 – 102</b>
<b>APÊNDICE IV</b>	<b>Alimentos que despertam sentimentos.....</b>	<b>103 – 103</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b><i>Texto – Moléculas da Bruxaria.....</i></b>	<b><i>104 – 106</i></b>
<b>APÊNDICE V</b>	<b><i>Cartas – Jogo da memória.....</i></b>	<b><i>107 – 113</i></b>
<b>APÊNDICE VI</b>	<b><i>Modelos moleculares utilizando tampas de garrafas plásticas recicladas.</i></b>	<b><i>114 – 117</i></b>
<b>ANEXO V</b>	<b>Conto: Se a terra não existisse, a gente pisava onde?.....</b>	<b>118 – 118</b>
<b>ANEXO VI</b>	<b>Experimento pH do solo.....</b>	<b>119 - 120</b>
<b>ANEXO VII</b>	<b><i>Experimento – Plantio de feijão em garrafa plástica.....</i></b>	<b><i>121 – 121</i></b>
<b>APÊNDICE VII</b>	<b><i>Produzir uma horta para plantas medicinais.....</i></b>	<b><i>122 – 124</i></b>
<b>ANEXO VIII</b>	<b>Experimento – Extração de óleos essenciais de plantas medicinais.....</b>	<b>125 – 125</b>
<b>ANEXO IX</b>	<b><i>Reuso de óleo de cozinha para produção de sabão.....</i></b>	<b><i>126 – 126</i></b>
<b>ANEXO X</b>	<b><i>Produção de um Lapbook.....</i></b>	<b><i>127 – 128</i></b>



*“Será que os pássaros voltarão um dia?” – perguntam as crianças; e eu não tenho resposta para lhes dar. Os olmos continuam morrendo, e o mesmo acontece com as aves. Está alguma coisa sendo feita? Pode alguma coisa ser feita? Posso eu fazer alguma coisa?*

*Primavera Silenciosa de Rachel Carson (1962, p.133)*

## 1. MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Caro/a professor/a, este material será de grande ajuda, caso seja utilizado integralmente ou em partes, pois apresenta um caminho possível para desenvolver o aprendizado dos estudantes ao trabalhar com o componente curricular eletivo experimentação e outras práticas investigativas em especial o percurso experimentação e outras práticas investigativas com ênfase em tecnologias e alternativas de laboratório.

O material apresentado nesta cartilha traz um recorte dos objetos de conhecimento apresentado neste percurso do CCE, dando ênfase a agroecologia, horta, plantas medicinais, compostagem e alimentos orgânicos.

Esta cartilha foi organizada levando em conta alguns anseios e necessidades dos professores em relação as possibilidades de abordar os temas acima citados, que vem da minha vivência em sala de aula e da fala dos colegas professores através de um questionário que foi solicitado que respondessem para auxiliar o desenvolvimento deste material.

Este produto educacional apresenta os materiais com base na Pedagogia Histórico Crítica (PHC), sugerindo alguns caminhos possíveis de abordar os temas de forma que o professor possa desenvolver/construir uma visão crítica com os estudantes.

Contudo o professor não tem obrigação pedagógica de seguir a PHC para que utilize os materiais, este é um caminho possível de ser desenvolvido com os estudantes, o docente pode utilizar as atividades em ordem aleatória ou apenas partes desta para atingir seus objetivos pedagógico, o principal objeto de interesse desta cartilha é auxiliar os professores com possibilidade de materiais e atividades de modo a enriquecer o repertório docente.

Optou-se pela PHC, porque ela tem em sua essência a formação de sujeitos críticos e que tenham ciência da sua realidade e como atuar de forma transformadora no meio em que estão inseridos.

A PHC está organizada em cinco passos que auxiliam o professor a desenvolver a sua prática: Prática social inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e o Retorno a prática social.

**Prática social inicial** é o primeiro passo, que é o início da jornada dentro desta pedagogia, neste ponto aluno e professor possuem saberes distintos, o professor possui o saber organizado e sistemático, o estudante também possui saberes, mas estes são advindos

da sua vivência, sem necessariamente possuir um formalismo e um entendimento histórico-cultural destes saberes.

Cabe ao professor fornecer o caminho e os materiais para os estudantes ascender o entendimento crítico da sua realidade, compreender como o conhecimento é desenvolvido e comunicado, quais atores fazem parte deste processo, quais objetivos então presentes nestes períodos históricos que fomentaram o desenvolvimento em determinadas áreas do conhecimento em detrimento de outras, quais efeitos sociais, econômicos e educacionais estão dando base para que os saberes sejam mais ou menos desenvolvidos.

**Problematização** é o segundo passo, neste ponto serão organizadas questões a serem desenvolvidas ao longo dos encontros; é o momento de organização das questões a serem objeto de estudo, estas questões são as mesmas elencadas ou discutidas na prática social inicial, pois é partido destas discussões que professor e alunos conseguem construir um caminho para compreender ao final do percurso os saberes necessários para a sua ascensão de saber. É o momento de identificar os saberes necessários para que exista a apropriação destes pelos estudantes.

**Instrumentalização** é o terceiro passo, nesta etapa serão organizados os materiais que auxiliarão o estudante a compreender os conhecimentos elencados na problematização. Após a caracterização do problema a ser tratado é o momento de buscar materiais e instrumentos que possibilitem a discussão desta problemática

**Catarse** é o quarto passo, neste ponto o estudante possui os instrumentos e os conhecimentos necessários para se apropriar dos conceitos fundamentais para formalizar os saberes, e o ponto de formalizar e expressar o conhecimento. É o momento de apropriação dos instrumentos culturais e sociais que possibilitam o desenvolvimento crítico e social dos sujeitos, possibilitando uma transformação social e cultural.

**Prática social final** é o ponto de chegada e ao mesmo tempo é o ponto de partida, pois é esperado que o estudante compreenda o seu contexto social de forma crítica e materializada, pois agora ele possui condições de expressar os saberes e compreender o seu entorno com uma visão realista e transformadora; e pode, partindo disso, continuar seu aprendizado, melhorando o seu entendimento sobre o problema inicial.

A prática social final e a inicial são a mesma e ao mesmo tempo são distintas, pois para chegar à prática social final aluno e professor precisam se desenvolver e aprender neste processo, a transformação é essencial para que se alcance a prática final e depende de todos

os atores participantes. É momento de partilha dos saberes construídos formalmente e sua relação com a realidade concreta dos estudantes, e que significados eles têm na realidade social e escolar deste discente, contudo, diferente do ponto de partida, agora o estudante possui ferramentas que qualificam o seu entendimento da realidade.

## **2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**

A Pedagogia Histórico Crítica (PHC) como meio para desenvolver estas atividades, foi escolhida por possibilitar o trabalho de forma significativa e organizada. Contudo, para que os estudantes compreendam os objetivos destas atividades é importante que eles compreendam quais são as motivações e suas relações com seu cotidiano. Por exemplo: por que vamos falar sobre agroecologia com jovens que vivem em Joinville, uma cidade que tem sua economia baseada na indústria? É essencial que o professor consiga levar os estudantes a perceberem na sua realidade os conteúdos que estão sendo abordados ao longo deste percurso formativo.

Por que é importante abordar a agroecologia em Joinville? A cidade apesar de ser uma das mais industrializadas do estado, possui uma vasta área rural que circunda este emaranhado de prédios e indústrias. Em Joinville é produzido arroz (Urbano, vila nova), banana, cana de açúcar, palmito, mandioca, soja, hortaliças (IBGE, 2022) e esta vasta produção agrícola pode ser aproveitada para discutir temas que auxiliem os discentes a compreender como os alimentos são produzidos e a forma como a natureza precisa ser transformada para que os plantios sejam feitos.

## **3. A IMPORTÂNCIA DE APRENDER SOBRE A AGROECOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES.**

A preocupação com os cuidados com o meio ambiente e os efeitos da utilização dos recursos naturais é um tema que está em discussão principalmente a partir do livro “Primavera Silenciosa” publicado em 1962 pela bióloga marinha, escritora, cientista e ecologista norte-americana, Rachel Louise Carson, que apresenta um diagnóstico preocupante sobre como o ser humano interage e modifica o meio ambiente sem que exista qualquer preocupação com os efeitos a longo prazo destas mudanças. A autora fala principalmente dos agrotóxicos, entre eles o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), um dos primeiros pesticidas amplamente utilizados.



A partir da repercussão deste livro houve um aumento na busca por maneiras mais eficientes de proteger a natureza e produzir alimentos de qualidade.

A autora cita que “É irônico o ato de pensar que o Homem possa determinar o seu próprio futuro por meio de alguma coisa tão aparentemente trivial como a escolha de borrifamento contra insetos.” (CARSON, 1969, p.18)

O período de lançamento deste livro foi próximo ao que ficou conhecido como revolução verde, que buscava a partir da modernização das técnicas e métodos agrícolas uma produção mais significativa de alimentos. Essa modernização contou com a melhora das técnicas de produção com a modernização e mecanização dos métodos de plantio e colheita, utilização de agrotóxico, a utilização de sementes geneticamente modificadas (transgênicos) e como consequência a monocultura como uma forma de produzir mais e aproveitar melhor a terra.

Em muitas regiões, a modernização da agricultura, com a utilização de tecnologias intensivas em insumos, aconteceu sem a distribuição da terra. Os benefícios dessas medidas – geralmente chamadas de Revolução Verde foram extremamente desiguais em termos de sua distribuição, com os maiores e mais ricos agricultores, que controlam o capital e as terras férteis, sendo privilegiados, em detrimento dos agricultores mais pobres e com menos recursos. Altieri (2004, p. 19)

No Brasil, como cita Ferraz e Da Silveira (2003), “Já a partir dos anos 80, a Revolução Verde, por intermédio do modelo industrial-produtivista de apropriação da natureza, acelerou de forma alarmante a degradação ambiental e social do espaço rural a ponto de se tornar insustentável. “

Os benefícios destas mudanças no paradigma da agricultura nacional obtiveram êxito ao menos no primeiro momento.

A implementação da revolução verde no Brasil, trouxe num primeiro momento, o aumento da produtividade, notadamente nos produtos de exportação. Este modelo em pouco tempo, com o incremento do uso de insumos, mecanização e monocultivos, sem uma visão mais abrangente entre produtividade e estabilidade dos ecossistemas tropicais [...], levou a degradação de grandes superfícies, muitas delas abandonadas depois de poucos anos de cultivo. Ferraz et al (1995, p.368)

A autora ainda cita que os danos causados ao meio ambiente devido à falta de cuidados e do uso extensivo de agroquímicos e do solo causaram estrago significativo ao meio ambiente.

A intensificação da produção em áreas não aptas ou acima de sua capacidade de suporte tem provocado erosões e contaminações dos solos e água, com agroquímicos, tornando-os cada vez mais dependentes do aporte de energia externa ao sistema, e reduzindo a sua capacidade produtiva ao longo do tempo. Ferraz et al (1995, p.368)

Os problemas advindos da implementação da revolução verde geraram uma necessidade de buscar novas alternativa que possibilitassem a produção agrícola, contudo sem agredir o meio ambiente de forma permanente.

A inadequação do modelo difundido pela Revolução Verde, bem como a aceitação internacional e a difusão do conceito de sustentabilidade, tem levado pesquisadores a uma crescente busca de modelos alternativos e sustentáveis para a agricultura. Ferraz e Da Silveira (2003)

A agricultura familiar surge como uma possibilidade de retomar o desenvolvimento de uma agricultura sustentável e que não utilize meios que danificam o ecossistema.

Nesse contexto, agricultura familiar não tem sido capaz de exercer influência nos mercados e nas políticas públicas ao longo do tempo. Por outro lado, esse modelo de produção agroindustrial, imposto pelo agronegócio, não tem possibilitado ao agricultor manter-se no sistema e garantir a reprodução social da sua família. Ferraz e Da Silveira (2003)

Entretanto muitas famílias por falta de conhecimentos e habilidades técnicas acabam utilizando dos mesmos meios de produção utilizados em grandes propriedades, danificando o solo e os rios.

As estratégias de desenvolvimento convencionais revelaram-se fundamentalmente limitadas em sua capacidade de promover um desenvolvimento equânime e sustentável. Não foram capazes nem de atingir os mais pobres, nem de resolver o problema da fome, da desnutrição ou as questões ambientais. Altieri (2004, p.19)

O fracasso no modelo adotado, a partir da revolução verde, gerou uma necessidade de retomar o desenvolvimento da agricultura de forma mais sustentável e acessível

Há um interesse geral em reintegrar uma racionalidade ecológica à produção agrícola, e em fazer ajustes mais abrangentes na agricultura convencional, para torná-la ambiental, social e economicamente viável e compatível. Muitos avanços tecnológicos inovadores estão sendo introduzidos, mas há, ainda, muito destaque para os aspectos tecnológicos. Altieri (2004, p.20)

Contudo a geração e implementação de novas tecnologias e meios de produção, sozinhas não são capazes de refazer uma cultura de utilização desenfreada de agrotóxicos e de falta de cuidados com a natureza, é necessário que exista uma reconstrução e reestruturação na forma de pensar a agricultura e a forma como ocorre a interação homem/meio ambiente.

Só uma compreensão mais profunda da ecologia humana dos sistemas agrícolas pode levar a medidas coerentes com uma agricultura realmente sustentável. Assim, a emergência da agroecologia como uma nova e dinâmica ciência representa um enorme salto na direção certa. A agroecologia fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis. Altieri (2004, p.21)

Uma possibilidade de desenvolver o senso de sustentabilidade e auxiliar os trabalhadores do campo a desenvolverem uma agricultura que seja viável e sustentável é um caminho em que surgem as primeiras aproximações da agroecologia.

a Agroecologia não se propõe como uma panacéia para resolver todos os problemas gerados pelas ações antrópicas de nossos modelos de produção e de consumo, nem espera ser a solução para as mazelas causadas pelas estruturas econômicas globalizadas e oligopolizadas, senão que busca, simplesmente, orientar estratégias de desenvolvimento rural mais sustentável e de transição para estilos de agriculturas mais sustentáveis, como uma contribuição para a vida das atuais e das futuras gerações neste planeta de recursos limitados. Caporal (2009, p. 37)

A agroecologia tem em sua essência a busca por uma agricultura que respeite o meio ambiente, os saberes tradicionais e que mesmo assim consiga ser produtiva e sustentável, essa busca por meio de produção que sejam acessíveis aos pequenos e médios produtores gera uma demanda de conhecimentos e saberes que são significativos para que estes anseios sejam alcançados.

A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais. Altieri (2008, p.21)

A tabela 1 apresenta os elementos essenciais para uma agricultura agroecológica.

Tabela 1: Elementos técnicos básicos de uma estratégia agroecológica

<i>I. Conservação e Regeneração dos Recursos Naturais</i>	
<b>a.</b>	Solo (Controle de erosão, fertilidade e saúde das plantas)
<b>b.</b>	Água (Captação/Coleta, conservação in situ, manejo e irrigação)
<b>c.</b>	Germoplasma (espécies nativas de plantas e animais, espécies locais, germoplasma adaptada)
<b>d.</b>	Fauna e flora benéficas (inimigos naturais, polinizadores, vegetação de múltiplos usos)
<i>II. Manejo dos Recursos Produtivos</i>	
<b>a.</b>	Diversificação
	- Temporal (isto é, rotação, sequências)
	- Espacial (policultura, agrofloresta, sistemas mistos de plantio/criação de animais)
	- Genética (multilinhas)
	- Regional (isto é, zoneamento, bacias hidrográficas)
<b>b.</b>	Reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica

	- Biomassa de plantas (adubo verde, resíduos das colheitas, fixação de nitrogênio)
	- Biomassa animal (esterco, urina, etc.)
	- Reutilização de nutrientes e recursos internos e externos à propriedade
<b>c.</b>	Regulação biótica (proteção de cultivos e saúde animal)
	- Controle biológico natural (aumento dos agentes de controle natural)
	- Controle biológico artificial (importação e aumento de inimigos naturais, inseticidas botânicos, produtos veterinários alternativos, etc.)
<i>III. Implementação de Elementos Técnicos</i>	
<b>a.</b>	Definição de técnicas de regeneração, conservação e manejo de recursos adequados às necessidades locais e ao contexto agroecológico e socioeconômico
<b>b.</b>	O nível de implementação pode ser o da microrregião, bacia hidrográfica, unidade produtiva ou sistema de cultivo
<b>c.</b>	A implementação é orientada por uma concepção holística (integrada) e, portanto, não sobrevaloriza elementos isolados.
<b>d.</b>	A estratégia deve estar de acordo com a racionalidade camponesa, incorporando elementos do manejo tradicional dos recursos.

Fonte: adaptado de Altieri (2008, p.25)

Para além dos saberes técnicos e científicos e importantes dentro de uma abordagem da agroecologia, levar em conta os saberes e conhecimentos tradicionais, pois através do conhecimento empírico muito trabalhadores do campo possuem conhecimento sobre o manejo da terra e os cuidados que ela necessita.

O estudo da etnociência (o sistema de conhecimento de um grupo étnico local e naturalmente originado) tem revelado que o conhecimento das pessoas do local sobre o ambiente, a vegetação, os animais e solos pode ser bastante detalhado. É possível obter, através do estudo da agricultura tradicional, informações importantes que podem ser utilizadas no desenvolvimento de estratégias agrícolas apropriadas, adequadas às necessidades, preferências e base de recursos de grupos específicos de agricultores e agroecossistemas regionais. Altieri (2004, p.26)

Contudo, para que exista esta conexão entre os saberes tradicionais e científicos é fundamental que as estratégias de implementação sejam específicas para cada tipo de sistema agrícola, respeitando as suas características locais.

A produção estável somente pode acontecer no contexto de uma organização social que proteja a integridade dos recursos naturais e estimule a interação harmônica entre os seres humanos, o agroecossistema e o ambiente. A agroecologia fornece as ferramentas metodológicas necessárias para que a participação da comunidade venha a se tornar a força geradora dos objetivos e atividades dos projetos de desenvolvimento. Altieri (2004, p.27)

Para que ocorra uma agricultura ambiental, social e economicamente viável e compatível com cada realidade é preciso uma retomada na racionalidade econômica, na produção agrícola e com os cuidados com o meio ambiente.

O texto acima pode ajudar o professor a compreender alguns dos aspectos fundamentais sobre a agroecologia.

Partindo destas ideias serão sugeridos alguns materiais que complementam e organizam o caminho que este trabalho propõe ao professor para ser percorrido, juntamente, com os estudantes.

A tabela 2 apresenta os objetos de conhecimento, habilidades e o passo da PHC que podem ser desenvolvido pelo professor ao abordar a introdução ao estudo da agroecologia.

Tabela 2: Organização do conhecimento

Objeto de conhecimento CCE	Habilidades BNCC	Passo da PHC
<b>Agroecologia</b>	(EM13CNT104)	Partindo da prática social
<b>Educação ambiental</b>	(EM13CNT105)	
<b>Reciclagem</b>	(EM13CNT203) (EM13CNT206)	

Fonte: Autor (2023)

Serão apresentadas duas possibilidades de introdução e início das discussões sobre agroecologia, que apresenta o tema central da CCE, objetivos, critérios de avaliação e algumas das atividades que serão propostas ao longo das aulas, para que os alunos compreendam de forma introdutória o que será trabalhado ao longo dos encontros.

Tabela 3: Organização do conhecimento

<i>Propostas para início das discussões</i>	<i>Quantidades de aulas</i>	<i>Conteúdo de química</i>
<i>1. Vídeo sobre os aspectos principais da agroecologia</i>	3	Relação entre aspectos químicos e impactos ambientais
<i>2. Entrevista com produtor agroecológico</i>	3	Características químicas no cultivo orgânico

Fonte: Autor (2023)

### 3.1 Utilização de vídeo como meio para iniciar as discussões.

Pode ser utilizado um vídeo do canal no *YouTube* da TV Cultura, sobre agroecologia, neste vídeo são apresentados os principais aspectos sobre a agroecologia e sua importância, os conceitos de agrofloresta, revolução verde, compostagem e agricultura familiar.

O vídeo é apresentado pelo divulgador científico, biólogo e doutor em microbiologia, Átila Iamarino, que desenvolve o tema de forma leve e informativa, e pode ser um vídeo assistido integralmente ou realizando pausa nos tempos marcados na tabela 4, para dialogar com os estudantes cada um dos temas separadamente.

Figura 1: Imagem do vídeo do canal hiper conectado



Fonte: [https://www.youtube.com/results?search\\_query=agroecologia+atila](https://www.youtube.com/results?search_query=agroecologia+atila)

Este vídeo pode ser utilizado integralmente, pois possui a duração de 29:19 minutos e a tabela 4 mostra o tema apresentado e discutido em cada período, para que o professor possa organizar a sua aula partindo de discussões, fazendo pausas após assistir esta parte do vídeo.

Tabela 4: Tempo e temas apresentados no vídeo

Minutos	Temas
00:00 a 03:29	Aspectos gerais sobre agricultura, alimentação, monocultura, revolução verde
03:30 a 09:05	Impactos negativos da monocultura e suas consequências
09:06 a 09:45	Agricultura familiar, pequenos produtores, agricultura orgânicas
09:46 a 18:44	visita a uma propriedade orgânicas (compostagem, agrofloresta...)
18:45 a 21:20	Diferença da agroecologia para a monocultura
21:21 a 21:58	Agrofloresta
21:59 a 26:14	Compostagem (adubo orgânico, fertilizante natural)
26:15 a 29:18	Aspectos gerais sobre agricultura ambientalmente sustentável

Fonte: autor (2023)

O material traz a discussão sobre a importância da agroecologia e da agricultura familiar, destacando o cuidado com os recursos naturais e o reuso e reutilização da matéria orgânica através da compostagem e da utilização de fertilizantes naturais. Link para acessar o vídeo - [Hiperconectado | AGROECOLOGIA | 14/06/2023](#)

### **3.2 Entrevista com um profissional da agroecologia**

Esta entrevista foi realizada com um agroecologista buscando entender através da fala do profissional os principais aspectos da agroecologia, o significado de uma produção agroecológica, o reuso e reutilização de recursos em uma propriedade que busca na agroecologia uma forma de produzir alimentos saudáveis e economicamente viáveis.

Esta entrevista pode ser utilizada integralmente como será apresentada ou apenas em partes. Tendo em vista que a fala do professor vai encaminhar as discussões em conjunto com os alunos. Esta entrevista tem objetivo de introduzir o tema agroecologia e os seus principais aspectos. Portanto, trata-se da visão do entrevistado, com base em sua experiência na agroecologia, que pode ser útil na discussão dos conteúdos que permeiam tal assunto, mas não representam, por si só, todo o conhecimento formal que pode ser trabalhado pelo professor em sala de aula. Caro professor, o material na íntegra se encontra apêndice I.

#### **Agroecologia um projeto de vida!!**

A entrevista foi realizada com o produtor agroecologista de Joinville-SC, o senhor Otanir Mattioli que já tem uma vasta experiência em produzir alimentos orgânicos através de uma abordagem agroecológica, além de agricultor ele também é comerciante e palestrante.

Em uma tarde chuvosa de Joinville, o céu escuro, na tarde com nuvens carregadas de chuva, fui a uma propriedade na região norte da cidade, quanto mais andava mais me sentia próximo a natureza, sítios que não se via o fim, cavalos correndo soltos no pasto, vacas pastando no costado da estrada, agricultores arando a lavoura e remexendo o solo para aflorar os nutrientes que as plantas irão sorver e se nutrir.

Nesta jornada fui levado ao tempo em que era guri e vivia na estância do meu avô, planícies de campo aberto onde o gado corria solto e o vento sul trazia no fim da tarde a chuva que lavava a poeira de mais um dia de lida.

A paisagem e as lembranças se fundiam em emoções e lembrança de tempos idos que a vida levou, mas deixou memórias que se refazem ao longo da estrada!!

Ao chegar à propriedade em que ocorre o plantio agroecológico do seu Otanir, ele ainda não havia chegado, e começou uma chuva fina e me abriguei entre os galhos de uma árvore frondosa, um morador da propriedade me vendo ao longe na chuva, me convidou a entrar e esperar na sua casa, este era o seu Luiz que tive o prazer de conhecer e trocar algumas palavras, entre o barulho da chuva e o aconchego dos gatos que descansavam vendo a chuva lavar a terra.

Seu Otanir chegou logo em seguida, com um olhar acolhedor e um sorriso franco, me convidou a conhecer a sua plantação orgânica, na caminhada ele apresentou a barreira verde que precisou construir no entorno de sua plantação, para que os agroquímicos utilizados nas propriedades próximas não contaminassem a sua plantação. Ele falou um pouco sobre os alimentos que cultiva na propriedade e como faz os cuidados para que a terra continue com nutrientes suficientes para que a colheita seja saudável, a rotação de culturas, o descanso do solo, o plantio de feijão mucuna, a utilização de biofertilizantes (pó de rocha, calcário).

Após a visita a plantação, em um rancho ao lado da plantação, sentamo-nos para conversar sobre agroecologia e alimentos orgânicos. A seguir, são apresentadas as respostas do Sr. Otanir para as questões que lhe foram feitas.

**1. Poderia falar um pouco sobre a sua história? Sua origem, trabalhos anteriores a agricultura e motivações que o levaram a trabalhar com a agroecologia.**

Sou natural do município de Dona Ema, iniciei na agricultura plantando fumo, que utilizava muito veneno, e ficava desconfortável por estar plantando fumo, que é utilizado para produzir cigarro, que causa uma série de danos à saúde das pessoas. Acreditava que o agricultor deveria plantar comida e iniciei o plantio de tomate e outras hortaliças, ainda utilizando veneno. Neste caminho conheci um agrônomo que sugeriu que iniciasse uma produção orgânica sem utilizar veneno. Fui criado com o pai utilizando veneno e isso era o normal, mas a utilização de veneno é recente no Brasil, não tem mais de 100 anos.

A partir daí, iniciei minha jornada montando feiras, associação de produtores e depois vim para Joinville com uma bagagem bem significativa, e comecei a vender cestas orgânicas, fazer feira e entregar em domicílio, depois aluguei um terreno de um produtor orgânico certificado e montei o meu sítio.

**2. Você poderia fazer uma apresentação sobre a sua propriedade?**

A propriedade é composta por um terreno plano cercado por uma barreira verde composta por árvores e outras plantas que dão a proteção a lavoura de venenos utilizados por



produtores próximos. O terreno é dividido em quadrados que possuem diferentes culturas plantadas e dependendo do período do ano um tipo de planta é priorizado em relação a outro, nos canteiros o mato está junto a plantação, pois na agroecologia, é importante deixar os matos para que ajudem a proteger o solo e a planta, por isso em muitos casos mais de uma cultura é plantada em um mesmo local, para que ocorra a ciclagem dos nutrientes e a melhor formação do solo.

Para a época de plantio é feita a aragem da terra e o plantio do feijão mucuna que serve como fonte principal de nitrogênio, ele não é utilizado para o comércio, mas apenas para enriquecer o solo, depois de seco o feijão é cortado e misturado ao solo.

### **3. Você poderia falar sobre quais os alimentos que você produz?**

Alho-poró, abobora seca, abobrinha italiana, aipim, feijão, alface, cenoura, beterraba, salsinha, cebolinha, beringela, rúcula, almeirão, milho verde, feijão de vagem, quiabo, entre outros. É bem diversa a quantia de produtos que tem aqui e dependendo da época um tipo de cultura é priorizado, por exemplo no verão não adianta plantar brócolis, no inverno não adianta plantar quiabo.

Na agricultura orgânica se trabalha muito esta questão do produto da época, até porque o cliente precisa aprender a consumir produtos de época. Você come brócolis o ano todo, mas não é preciso, você tem que saber que ele pode ser substituído por outro alimento que é comum naquela época, e os produtos de época são mais ricos em nutrientes, porque para produzir um alimento fora de época é necessário, muitas vezes, utilizar uma carga excessiva de agrotóxico contaminando mais o alimento. Por isso é importante as pessoas aprenderem a consumir os produtos nos períodos que eles são mais comuns.

### **4. Como você faz a venda destes alimentos.**

A venda dos produtos é feita em sua loja (Instagram da loja e @alimentosorganicos\_mattiola) e com a venda direta a parceiro e consumidores com a entrega feita direto em casa.

### **5. Como você consegue produzir alimento sem a utilização de fertilizante industrializadas?**

A questão dos insumos é isso, a gente não usa a marca comercial, mas tem a forma que é através da adubação verde, ciclagem dos nutrientes do solo faz com que tenha os nutrientes necessários para a planta se desenvolver, não perde nada em padrão visual para o convencional, inclusive em algumas épocas é até mais bonito, aquela coisa do orgânico pequeninho e feinho já é uma época passada, claro as vezes tu quer uma cenoura que está

fora de época ela vai ser menor, mas nutricionalmente vai estar muito melhor, mesmo sendo pequena. A gente tem que fugir desse padrão do mercado, não precisa toda cenoura ter 15 centímetros de comprimentos, nos seres humanos somos diferentes uns dos outros porque nosso alimento tem que ser tudo igual, tem que aprender a comer com a boca não só com os olhos.

Depois que tu começa a produzir orgânico tu vais ver que é muito mais fácil tu controlar uma doença melhor dentro do orgânico que do convencional, muitas vezes também tem coisas que são desnecessárias que o convencional usa, bateu uma lagarta no meu repolho e vai comer dez pé de repolho, deixa comer, é mais vantagem tu perder dez pé de repolho que tu gastar trinta pra contaminar tudo a tua roca, utilizando inseticida convencional. O custo benefício não vale a pena tu contaminar tudo a tua produção com inseticida, tu passar um trabalhão, o risco que tu corre de se intoxicar, e o custo para tu salvar aquele repolhinho, deixa ela comer, não vai fazer falta, financeiramente vai ser barato, além de tudo tu vai criar um desequilíbrio, vai passar um inseticida em uma abobrinha Italiana dependendo do horário que tu passar vai contaminar as abelhas, que vão para a colmeia e contaminar a colmeia com inseticida.

Quando utiliza inseticida mata o ruim por exemplo, mas também tem o bom que está defendendo a plantas, os dois morrem, mas o ruim que ataca a planta tem tendência de voltar primeiro.

Além disso, os inseticidas possuem em sua maior parte enchimentos (veículo para a dispersão do inseticida), o princípio ativo é uma parte muito pequena porque ele é tão forte, o princípio ativo, que o agricultor não tem equipamento para medir lá para colocar no pulverizador, daí acaba por fazer uma super dosagem, por exemplo pega 10 mililitro e coloca em um litro de água isso é fácil, agora se pega um mililitro e coloca em dez litros de água, ele não vai ter um medidor para um mililitro, e acaba colocando três mililitros, já foi três vezes mais e fez uma superdosagem.

Muitos produtores enchem o solo com glifosato e deixam o solo pelado, ai depois é fungicida, acaricida, inseticida tudo por cima pra poder controlar o que era só deixar aquilo ali com palha no chão, por exemplo muitas lagartas tem um ciclo o casulo, a borboleta, o ovo e a lagarta esse é o ciclo da vida delas, então o que acontece a lagarta fica na terra, o casulo pendurado ali em algum local, a borboleta voando e o ovo ela coloca na planta e ali vai para a terra de novo, o que acontece se o solo está coberto com palha, quando o ovo cai até virar

lagarta, tem os predadores ali que comem a lagarta, cria um ecossistema, fazem o controle natural da lavoura, a natureza por si só se regula, onde o homem coloca a mão é que é o problema.

#### **6. É economicamente viável trabalhar com produtos orgânicos ou com a agroecologia?**

Assim, o custo é menor, o custo de produção é menor que o químico, o que é maior o custo é a mão de obra, então você não consegue trabalhar com monocultura em larga escala na agroecologia, você consegue fazer grandes plantação sim de frutas, agrofloresta, mas a mão de obra é maior por exemplo na agricultura tradicional com um trator uma pessoa da conta de cuidar, na agroecologia necessita de mais mão de obra.

Contudo trabalhar com o solo, com as plantas, a pessoa se conecta com natureza, na agroecologia, eu digo assim: as minhas plantas elas são plantadas, cultivadas, cuidadas, capinadas, colhidas, mas elas também são amadas, tem uma espiritualidade muito forte tu trabalhar com as plantas, a planta te dá vida, então é uma opção de vida também trabalhar com a agroecologia, a agricultura é vista de outra forma, porque o uso sistemático de agroquímicos gera uma série de doenças.

Então o orgânico, tu não podes olhar só pelo viés econômico, apesar de que ele é lucrativo é perfeitamente viável, hoje só não é difundido ainda porque falta incentivo do poder público, por exemplo quando foi para implementar a revolução verde na década de 60/70 foi incentivado a pesquisa, assistência técnica, financiamento e propaganda do governo tudo para conseguir convencer as pessoas que era algo necessário.

Quando me perguntam, mas tu acredita que é possível produzir tudo orgânico? Se o poder público fizer o mesmo investimento que fez na implementação da revolução verde vai ser, mas vai demorar um tempo, não é por decreto que vai ser implementado o consumo e plantio de orgânicos, é necessário criar uma cultura de consumo de produtos orgânicos.

#### **7. Existe algum incentivo do estado para que produz alimentos orgânicos?**

Existe uma lei que exige que 30% da alimentação escolar seja comprada da agricultura familiar, não necessariamente que seja orgânico, contudo se for orgânico a lei permite ao órgão público que comprar orgânico, ele pode pagar até 30% acima do valor que foi cotado, é um incentivo que tem, porém ainda precisava ir muito além, financiamento por exemplo, compra garantida de alguns produtos de produtores iniciantes, porque o período de transição da agricultura convencional para a orgânica é complicado, pega um solo acabado, para começar a produção orgânica leva uns quatro a cinco anos, então neste período o agricultor

necessita de um acompanhamento dos órgãos públicos, seja financeiro, técnico para que ele também aprenda a trabalhar, porque ele necessita mudar a forma como ele pensa a agricultura.

Garantir a compra através de programas governamentais, seja o programa de aquisição de alimentos que é um programa interessante, que compra do agricultor, então ele vai produzir já sabendo que terá como vender por um preço bom. O programa da merenda escolar também é um programa interessante, contudo no município e no estado é terceirizado, e para o orgânico foi um balde de água fria porque eles precisam comprar da agricultura familiar, não necessariamente orgânico. Por que a gente sabe que quando a merenda escolar passa a ser meramente uma mercadoria é oferta e demanda, então eles vão comprar 30% porque a lei exige, não porque vai auxiliar os pequenos agricultores ou porque é mais saudável para os estudantes.

Então quando o produtor começa a vender para o governo, e neste período vai preparando a propriedade para entrar no mercado formal.

Os principais custos do orgânicos é a falta de oferta e logística, se reduzir o custo ele se torna mais acessível a comunidade, outra forma é incentivar o plantio e o consumo são as hortas comunitárias, hoje em Joinville existem seis hortas comunitárias espalhadas por diversas regiões.

#### **8. Quais cuidados que um produtor deve ter caso deseje trabalhar com a agroecologia?**

A agroecologia trabalha da forma como a natureza mostra, o princípio dela, e que o que faço hoje possa ser feito daqui a 100 anos isso é ser sustentável, claro a agroecologia é muito mais que produzir sem utilizar adubo químico, sem veneno, é o respeito a natureza, aos animais, as pessoas, as diferenças, a questão de gênero, é muito mais amplo, por exemplo se um homem produz sem utilizar agroquímico, mas não respeita a mulher, a família os animais isso não é agroecológico, então agroecologia é mais que o plantio sem agredir a natureza, é além disso é o respeito com o todo. Por exemplo, se mato um passarinho, esse poderia estar fazendo o controle das lagartas na plantação, então a natureza se regula se a gente não interfere muito!

Em relação as questões legais na agroecologia, lixo nem pensar né, quando andamos pelas propriedades não encontramos um pacote de veneno, um galão plástico jogado. Outra coisa que deve ser observada é o isolamento, a lei exige que você garanta que não venha contaminação dos vizinhos, deve ser feito uma barreira verde de isolamento, por exemplo se

é próximo a uma rodovia deve ter ao menos trinta metros de distâncias da estrada, a água também deve vir de uma fonte que não tenha veneno ou deve ser feita a captação na própria propriedade, aqui tem uma lagoa que captamos e reservamos a água que é utilizada na plantação, se for utilizado um defensivo agrícola de fora da propriedade, ele deve ser registrado no ministério da agricultura com certificação orgânica, não utilizar sementes transgênicas, somente sementes crioulas.

Além disso, exige muito estudo e conhecimento, pesquisa, observação, se inserir em grupos de troca de sementes e de produtores e deve ser um projeto de vida porque o período de transição da agricultura tradicional para a agroecologia exige alguns anos para recuperar o solo criando um ciclo positivo do solo, por exemplo utilizando adubo químico no solo ele deixa resíduos e a cada ciclo de plantio é necessário utilizar mais defensivo, porque a prática não é sustentável, agora quando coloca um adubo orgânico no próximo ciclo o solo estará mais rico e partindo disso o solo vai ficando cada vez mais rico, até que ocorra a maturação do solo e a criação de um ecossistema.

**9. Você possui uma propriedade que busca respeitar a natureza e fazer a reutilização dos nutrientes retirados do solo. Como é possível fazer isso em pequena escala? Por exemplo em uma escola que possui um pequeno espaço para plantio.**

Em uma pequena escala é possível ter uma prática agroecológica, realizando a compostagem no próprio solo.

Quando o solo é muito pobre de nutrientes é necessário colocar uma adubação verde, deixar descansar e depois o solo se regenerar e volta a ser produtivo.

Aqui a compostagem é feita na própria lavoura, nada de matéria orgânica é desperdiçada.

Mas é viável trabalhar com o plantio de pequenas áreas, por exemplo as hortas comunitárias, são feitas em pequenos espaços.

**10. Como você produz os insumos que você utiliza?**

A maioria dos insumos são produzidos na própria propriedade, utilizo o feijão mucuna, a compostagem no próprio solo, esterco de galinha, pó de basalto, calcário, utilizo aqui uma mistura de 5 g de cal, 7g de cinza em um litro de água, mistura e deixa descansar por três horas e pode aplicar na planta, a cal ativa os micronutrientes da cinza, a cinza é o que a planta pegou do solo e serve como adubo.

**Recado final:**

O alimento orgânico é mais completo em relação a quantidade de nutrientes, é muito mais saudável, não é utilizado agroquímicos para a sua produção. Tem que pensar no que você quer para a tua saúde, as vezes é mais viável a longo prazo consumir alimentos ricos em nutrientes e que façam bem a saúde.

Para quem quer iniciar na agricultura orgânica, está comprovado que funciona e que é viável economicamente, mas é algo que tem que partir da pessoa, é uma forma de pensar e ver o mundo.

Figura 2: Seu Otanir



Fonte: @alimentosorganicos\_mattiola

Figura 3: Imagem de parte da propriedade agroecologia



Fonte: @alimentosorganicos\_mattiola

A leitura da entrevista e a discussão com os estudantes abre o caminho para trabalhar os demais objetos de conhecimentos que são o tema deste CCE.

#### 4. COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo de reutilização da matéria orgânica para produzir, a partir da decomposição destas substâncias, fertilizantes e adubos que são muito mais saudáveis para o meio ambiente e para as plantas que os agroquímicos industrializados e seletivos.

Compostagem – É um dos métodos mais antigos e consiste na decomposição natural de resíduos de origem orgânica em reservatórios instalados nas usinas de compostagem. Nesse processo, o material orgânico (restos de alimentos, folhas, cascas de legumes etc.) é transformado por microrganismos em húmus (material orgânico), que pode ser usado como adubo. Na natureza, o húmus resulta da decomposição de vegetais, formando um material de cor escura que recobre a primeira camada do solo. Dos Santos (2016, p. 75)

Tabela 5: Organização do conhecimento

Objeto de conhecimento CCE	Habilidades BNCC	Passo da PHC
Compostagem Reciclagem	(EM13CNT105)	Problematização Instrumentalização
	(EM13CNT202)	
	(EM13CNT203)	
	(EM13CNT206)	
	(EM13CNT301)	
	(EM13CNT307)	

Fonte: Autor (2023)

Nestas aulas serão realizados a montagem de uma composteira com garrafas pet, o estudo da composição química dos alimentos utilizados na composteira e como ocorre a transformação destes alimentos em nutrientes para as plantas (humos/adubo, fertilizante).

Tabela 6: Abordagem e conteúdos

Proposta para desenvolver os conhecimentos	Quantidades de aulas	Conteúdo de química
Montagem da composteira	2	- Reações químicas
Como funciona uma composteira	3	- Cinética química - Ciclo elementos
Estudo das reações químicas	6	- Lei da conservação das massas - Composição química dos materiais utilizados para a compostagem

Fonte: Autor (2023)

#### 4.1 Montagem da composteira

Caro professor, o material na íntegra se encontra no apêndice II

Será apresentado como montar uma composteira utilizando garrafas de plástico recicladas, esta é uma forma de reutilização destes materiais, o produto da compostagem será utilizado na horta vertical para o plantio de algumas plantas medicinais.

Esta aula será para preparar a composteira, partindo da coleta de resíduos e garrafas plásticas realizada pelos estudantes em suas casas ou escola, a montagem será realizada neste momento para possibilitar o desenvolvimento do conhecimento envolvido na compostagem, mas também aproveitar ao longo das próximas aulas o adubo produzido na compostagem para fazer a horta.

Tabela 7: materiais e resíduos orgânicos utilizados na composteira

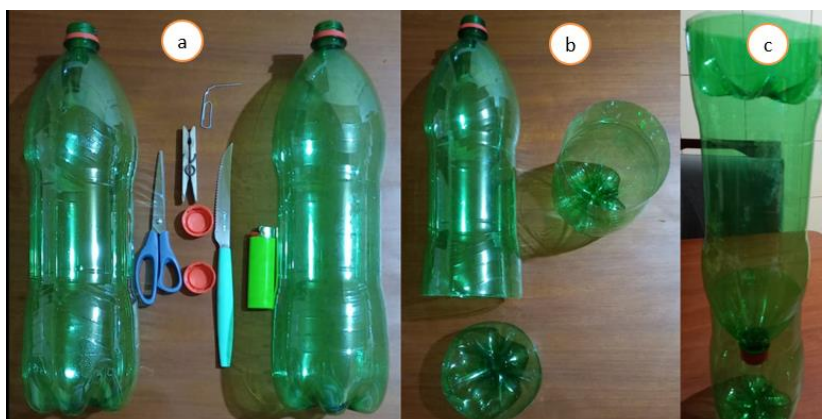
Materiais necessários	Resíduos orgânicos utilizados
Duas garrafas plásticas de dois litros.	Serragem ou folhas secas
Uma tampa de garrafa plástica.	Repolho
Uma tesoura.	Pimentão verde
Um prendedor de roupa de madeira.	Casca de maçã
Um clipe de metal.	Casca de banana
Uma faca de cozinha (sem ponta).	Borra de café
Um isqueiro.	Papel toalha
	Casca de ovo

Fonte: autor (2023)

Caminho para a montagem da composteira de garrafa plástica reciclada

1º Passo – Organizar e separar os materiais que serão utilizados

Figura 4: materiais utilizados.



Fonte: Autor (2023)



Os materiais utilizados foram duas garrafas plásticas, tampa de garrafa plásticas, uma tesoura, um clipe de metal, uma faca, um isqueiro e uma tesoura.

Utilizando a faca, faça um pequeno corte um pouco acima do meio de uma das garrafas, a outra deve ser cortada apenas o fundo com ao menos três centímetros de altura, as garrafas devem ficar como apresentado em “b”, após o corte, realize a montagem como mostrando em “c”, encaixando a parte maior de cima de uma das garrafas, dentro da outra que foi cortada ao meio, o fundo servira para tampar a composteira.

Na parte do fundo da garrafa corta, devem ser feitos ao menos 12 pequenos furos, para que ocorra a entrada de ar, contudo eles devem ser pequenos para que não entrem bichos. O mesmo deve ser feito em uma das tampinhas, esta tampinha será colocada na garrafa que tece o fundo cortado, os furos servirão para que o chorume possa ser coletado.

A figura 5 apresenta como devem ser feitos os furos na tampinha e no fundo da garrafa.

Figura 5: Como devem ser feitos os furos na tampinha.



Fonte: Autor (2023)

Com a utilização de um prendedor de roupa, segure o clipe como mostrado na figura 5 em “d”, com o isqueiro aqueça o clipe e faça os furos no fundo e na tampa da garrafa plástica, devem ser feitos ao menos 12 pequenos.

Este será o corpo da composteira, onde serão colocados os materiais para que ocorra a compostagem.

## 2º Passo separar os resíduos que serão utilizados

Na composteira não deve ser colocado substâncias de origem animal, gorduras, óleos, alimentos cozidos com tempero, dejetos de animais. Apenas resíduos orgânicos crus, borra de café, legumes e verduras cozidas (sem a utilização de temperos), papel toalha e casaca de ovo.

A figura 6 apresenta os resíduos orgânicos que serão utilizados na composteira.

Figura 6: resíduos orgânicos utilizados na composteira



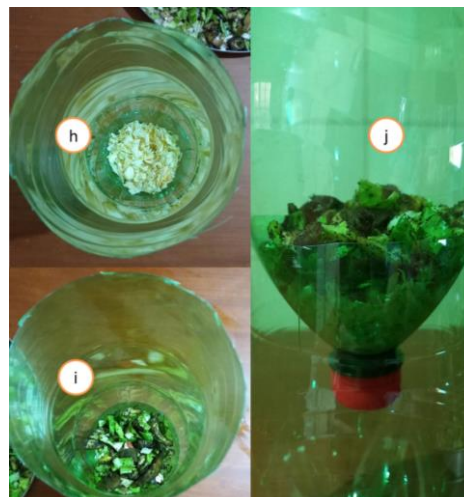
Fonte: Autor (2023)

Na figura 6 são apresentados os resíduos que serão utilizados, em “f” são apresentados os nutrientes e a serragem, os resíduos estão inteiros, contudo, para que a compostagem ocorra de forma mais rápida e importante corta em pequenos pedaços como mostrado em “g”, para que não demore muito tempo para a produção do adubo e fertilizante.

3° Passo – Montagem da composteira, colocar os compostos orgânicos na composteira.

O corpo da composteira está pronto os resíduos estão preparados, agora é o momento de colocar os resíduos. A ordem que são colocados os resíduos e importantes, por isso, primeiro coloque uma camada de serragem ou folhas secas no fundo da garrafa como mostrado na figura 7.

Figura 7: montagem da composteira



Fonte: Autor (2023)

Na figura 7 é apresentado em “h” a primeira camada da composteira que é composta de matéria orgânicas seca, em “i” é apresentado a segunda camada da composteira que é composta pelos resíduos orgânicos. Após esta primeira camada de matéria seca e resíduo orgânicos, as camadas dever ser feitas de forma alternadas, e a última tem que ser matéria seca.

A figura 8 apresenta como ficou a composteira após todas as camadas serem colocadas.

Figura 8: composteira pronta



Fonte: Autor (2023)

Com os resíduos que tinha em casa foi possível montar duas composteiras, a tampa da composteira apresentada em “k” serve para que não entrem bicho na composteira, em “l” é apresentado o recipiente de coleta do chorume líquido.

#### ***4.2 Estudo da química da compostagem***

Este é o momento de abordar com os estudantes os conceitos fundamentais relacionados a compostagem e os conceitos de química presentes neste processo.

O primeiro momento o professor deve dialogar com os estudantes sobre a composteira e a forma como ele foi elaborada.

1° Porque foi necessário fazer pequenos furos na tampa da composteira?

2° Porque foram colocados dois tipos de materiais na composteira, matéria seca e os resíduos orgânicos, qual a função de cada um deles.

3° O que aconteceu com os resíduos orgânicos e a serragem que foram colocados na composteira.

4° Porque o produto gerado na composteira pode ser utilizado como adubo e fertilizante?

5° Por que os resíduos orgânicos forma cortados em pequenos pedaços?

Estas questões auxiliam o professor a construir o conhecimento com os estudantes e desenvolver os conceitos de reações químicas, conservação de massa, fatores que influenciam a velocidade das reações, abordando o que são as reações química e construindo com os estudantes os conceitos relacionados a representação das reações, a parte microscópica e macroscópicas serão dialogadas com os estudantes demonstrando as diferentes formas de expressar o conhecimento químico.

O professor deve apresentar aos estudantes os conceitos fundamentais sobre matéria, transformações químicas, cinética química e como ocorrem as reações químicas utilizando como vetor para estas discussões a composteira que foi feita com os estudantes. A parte prática dará subsídios para que eles consigam desenvolver os conceitos relacionas a química presentes no seu cotidiano.

Tabela 8: Organização do conhecimento

<b>Conteúdos de química</b>	<b>Objeto de aprendizado</b>
<b>Reações químicas</b>	Representação das reações químicas presentes na compostagem
<b>Cinética química</b>	Estudo dos principais fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.
<b>Ciclo dos elementos na natureza</b>	Ciclo dos elementos químicos na natureza carbono, nitrogênio e outros elementos estudando como são reaproveitados na compostagem.
<b>Ciclo da água</b>	Ciclo da água e sua importância para o cultivo de alimentos.
<b>Lei da conservação das massas</b>	Transformação da matéria e novos materiais no processo de compostagem. Conservação da matéria.

Fonte: autor (2023)

Composição química dos materiais utilizados para a compostagem possibilita ao professor trabalhar alguns conteúdos de química que darão fundamentos para o estudante compreender melhor como a química está presente no seu dia a dia e abordar o tema compostagem e reutilização e o reuso dos materiais e resíduos orgânicos.

### 4.3 Estuda da reciclagem de plásticos e a química envolvida

O professor poderá desenvolver nesta aula a problematização e instrumentalização dos estudantes, pois trabalhará com a temática reciclagem e reutilização.

Tabela 9: Objetos de conhecimento e PHC

Objeto de conhecimento CCE	Habilidade BNCC	Passo da PHC
Reciclagem dos plásticos	(EM13CNT307)	Problematização Instrumentalização

Fonte: autor (2023)

Nestas aulas o professor poderá trabalhar a história dos polímeros, sua importância econômica e social, sua utilização e reutilização e os efeitos dos polímeros no meio ambiente. Destacando a importância da reciclagem e da reutilização destes materiais.

Tabela 10: Objetos de conhecimento

Proposta para desenvolver os conhecimentos	Quantidades de aulas	Conteúdo de química
Estudo dos plásticos e polímeros – uso e reuso	2	✓ História da química ✓ Funções orgânicas
Experimento sobre a densidade dos plásticos	2	✓ Densidade ✓ Reciclagem

Fonte: autor (2023)

As duas primeiras aulas serão parte de problematização sobre os polímeros e plásticos e as duas últimas serão a parte instrumentalização dos estudantes.

#### Experimento – densidade dos plásticos

Caro professor, o material na íntegra se encontra anexo I.

Objetivo: Separação de diferentes tipos de plásticos através das suas densidades.

Materiais	Reagentes
Plásticos reciclados de diferentes materiais. Três Potes plásticos de sorvete	Álcool (etanol) Sal (NaCl) Água

#### Preparo das soluções

Solução de sal: Para as soluções com densidades superiores à da água, utiliza-se solução de sal, preparada da seguinte maneira: em um béquer de 200 ml, adicionar 150 ml de água com seis colheres de sal e agitar até dissolver todo o sal.

Solução de álcool: Em outro béquer de 200 ml, adicione 75 ml de água e com 75 ml de álcool 70%.

Água: Em outro béquer adicionar 150 ml de água.

Tabela 11: Densidade de alguns plásticos

Tipo de plástico	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
PP	0,85 – 0,92
PEBD	0,89 – 0,93
PEAD	0,94 – 0,98
PS	1,04 – 1,08
PVC	1,38 – 1,41
PET	1,8 – 2,3

Fonte: Dos Santos (2016, p. 68)

É importante saber que a densidade da água em condições ambientes é de 1,0 g/ml, da solução de álcool etílico hidratado a 70% é de 0,80 g/ml, e a densidade da solução saturada de sal é de 1,2 g/ml aproximadamente.

### Testes de densidade

Alguns materiais comuns no dia a dia que os alunos podem utilizar:

Escova de dente, plástico filme, copos, garfos, talheres, canudinho, sacola plástica, garrafa de refrigerante, tampa de caneta, embalagem de margarina, pedaços de cano ou de mangueira, garrafa de água ou embalagem de detergente, [...].

### Experimento

Coloque pedaços de um mesmo plástico nos três recipientes e anote quais afundam (quais são mais densos que cada solução) e quais flutuam (quais são menos densos que as soluções).

Os estudantes devem preencher a tabela 12 abaixo, anotando se o objeto afunda ou flutua quando colocado em cada um dos béqueres.

Tabela 12: Materiais e soluções utilizadas na atividade

Objeto	Água	Água e sal	Álcool
Tampa de caneta			
Canudo			
Copo plástico			

Fonte: Autor (2023)

Após testar os objetos, os alunos devem identificar o tipo de plástico que o material é feito, utilizando a tabela de densidades fornecidas no início do texto.

### **Questões que auxiliam na discussão dos experimentos**

Ao término do experimento o professor pode discutir com os estudantes o que foi aprendido nestas aulas, sobre polímeros, plásticos, reciclagem, reutilização e reuso dos materiais.

1. Enumere problemas causados ao meio ambiente pelo uso, em larga escala, de materiais plásticos, bem como as vantagens econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de seu uso.

2. Explique por que não se pode reciclar, conjuntamente, os diferentes tipos de plásticos, já que todos são polímeros.

3. Relacione diferentes exemplos de medidas, a serem adotadas pelos consumidores, para reduzir o consumo de materiais plásticos e quais impactos positivos estas medidas podem causar ao meio ambiente.

Questões adaptadas de Dos Santos (2016, p. 275, vol 3)

## **5. MOVIMENTOS SOCIAIS E A REFORMA AGRÁRIA**

Nestas aulas sobre a reforma agrária e os movimentos sociais, será o momento de instrumentalizar os estudantes para que eles consigam a partir das discussões e dos materiais trabalhados em aula, se apropriar dos saberes e significados sobre a importância dos movimentos sociais e da reforma agrária e sua relação com a agroecologia.

Tabela 13: Objetos de conhecimento e PHC

<b>Objeto de conhecimento CCE</b>	<b>Habilidades BNCC</b>	<b>Passo da PHC</b>
Agroecologia	(EM13CNT206)	Problematização
Movimentos Sociais		Instrumentalização

Fonte: Autor (2023)

As discussões que serão realizadas neste momento serão essenciais para que os estudantes compreendam e tenham subsídios teóricos e práticos para compreender as relações deste tema com o seu cotidiano.

Tabela 14: Objetos de conhecimento

Proposta para desenvolver os conhecimentos	Quantidades de aulas	Conteúdo de química
<b>Diálogo sobre os movimentos sociais</b>	2	
<b>Leitura e discussão do texto - <i>Movimento dos trabalhadores rurais sem-terra (MST)</i></b>	2	
<b>Visita a um assentamento do MST</b>	2	
<b>Leitura e discussão da entrevista com um membro do MST</b>	2	

Fonte: Autor (2023)

Os movimentos sociais brasileiros principalmente os relacionados ao povo do campo, busca melhores condições de vida e de direitos para as pessoas que tem no campo o seu meio de subsistência, contudo muitos não possuem condições de subsistência por não serem possuidores da terra que cultivam e de onde tiram seu sustento.

As organizações sociais mais importantes que buscam melhores condições de vida a esta população são o MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra), MPA (Movimento dos Pequenos Agricultores), MAB (Movimento dos Atingidos por Barragens), MMC (Movimento das Mulheres Camponesas) e a CPT (Comissão Pastoral da Terra).

Foi escolhido trabalhar com o MST, por ser um movimento social que muitos estudantes já ouviram falar e tem algum conhecimento sobre a sua existência, contudo poucos sabem quais são os objetivos deste movimento social, muito tem pré-conceitos formados e por isso tem medo ou receio quando ouvem falar sobre.

O MST surgiu entre a década de 70 e 80 tendo como objetivos principais a lutar pela terra, lutar pela reforma agrária e lutar por mudanças sociais no país. A medida que o movimento foi se consolidando e possuindo maior relevância política e social alcançou maior relevância e abrangência social

A partir da década de 80 no Brasil, começam a emergir diversos movimentos sociais e no campo, destaca-se a fundação do MST, que começa a pautar, além da Reforma Agrária, condições mínimas para os camponeses e suas famílias poderem sobreviver com dignidade no meio rural brasileiro. Dentro dessas mínimas condições, destaca-se o direito à educação pública e de qualidade, que dialogue com a vida, o trabalho e as necessidades do campo. Carcaioli e Tonso (2015, p.3)



O estudo e a compreensão dos movimentos sociais do campo e em especial o MST é importante para que o estudante tenha uma formação cidadã e compreenda de forma significativa o que este movimento social busca em sua luta.

Para iniciar o diálogo sobre os movimentos o professor deve pedir aos estudantes que respondam as seguintes questões, que podem ser feitas individualmente (o que é recomendado, para evitar que os estudantes se sintam desconfortáveis em expressar suas opiniões ou em grupos de discussão.

- a) O que são movimentos sociais e qual sua função social?
- b) Você conhece algum movimento social?
- c) Você conhece o MST, sabe qual o objetivo deste movimento social?
- d) Você já visitou ou conheceu alguém que já visitou um assentamento do MST?

Partido destas questões o professor apresenta o texto “**Movimento dos trabalhadores rurais sem-terra (MST)**” que apresenta um resumo das principais ideias relacionadas a este movimento social.

Por isso o texto a seguir deve ser lido pelo professor em conjunto com os estudantes para que estes se apropriem das ideias principais sobre o MST, e a partir dessa leitura e das discussões que dela resultarão construam o conhecimento necessário para entenderem o que é este movimento social, o texto será um vetor de auxílio aos alunos para que possam compreender de forma significativa o que significa o MST e sua luta.

O professor deve fazer a impressão deste texto e realizar a sua leitura na íntegra com os alunos, fazendo pausas ao longo do texto para discutir as partes que forem mais essenciais e que suscitem dúvidas nos estudantes.

### **Movimento dos trabalhadores rurais sem-terra (MST)**

Caro professor, o material na íntegra se encontra anexo II.

O Movimento Sem Terra está organizado em 24 estados nas cinco regiões do país. No total, são cerca de 450 mil famílias que conquistaram a terra por meio da luta e organização dos trabalhadores rurais.

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) é um movimento social, de massas, autônomo, que procura articular e organizar os trabalhadores rurais e a sociedade para conquistar a Reforma Agrária e um Projeto Popular para o Brasil.

Mesmo depois de assentadas, estas famílias permanecem organizadas no MST, pois a conquista da terra é apenas o primeiro passo para a realização da Reforma Agrária.

Os latifúndios desapropriados para assentamentos normalmente possuem poucas melhorias e infraestrutura, como saneamento, energia elétrica, acesso à cultura e lazer. Por isso, as famílias assentadas seguem organizadas e realizam novas lutas para conquistarem estes direitos básicos.

Com esta dimensão nacional, as famílias assentadas e acampadas organizam-se numa estrutura participativa e democrática para tomar as decisões no MST. Nos assentamentos e acampamentos, as famílias organizam-se em núcleos que discutem as necessidades de cada área. Nesses núcleos, são escolhidos os coordenadores e as coordenadoras do assentamento ou do acampamento. A mesma estrutura se repete em nível regional, estadual e nacional. Um aspecto importante é que as instâncias de decisão são orientadas para garantir a participação das mulheres, sempre com dois coordenadores/as, um homem e uma mulher. E nas assembleias de acampamentos e assentamentos, todos têm direito ao voto: adultos, jovens, homens e mulheres.

A concentração da terra na mão de poucos é uma marca de formação da sociedade brasileira. O latifúndio está na base da invasão portuguesa do território em nosso país. Essa forma de ocupação e posse da terra gerou, ao longo dos séculos, uma sociedade profundamente desigual. O que se verificou com os povos originários que foram perseguidos e tiveram seus territórios milenares roubados; aos milhões de pessoas negras, que apesar de terem sido libertas com a abolição da escravidão tiveram seu direito à terra negado; e aos milhões de famílias camponesas que migraram para o Brasil com a promessa de receberem terras para produzirem, promessa que nunca foi cumprida.

Para enfrentar essa situação, desde o século XIX a Reforma Agrária surge como proposta. Porém, somente a partir da década de 1950 as organizações camponesas do país conseguem pautá-la como uma medida de importância nacional, decisiva para o desenvolvimento e para garantir o acesso à terra para quem nela trabalha. Apesar da ditadura militar perseguir essas organizações, a necessidade de Reforma Agrária fez ressurgir a luta por terra a partir da década de 1970, a qual permanece viva e necessária até os dias atuais.

A ausência de uma reforma da estrutura fundiária no Brasil, mesmo após a Constituição Federal de 1988, tornou a luta pela terra a única possibilidade de milhões de famílias Sem Terra conquistarem um lote de terra para sobreviver e obter seu sustento. A organização das famílias Sem Terra no MST permitiu a conquista e a desapropriação de latifúndios em todo o país, garantindo a criação de Assentamentos da Reforma Agrária, que beneficiaram cerca de 400 mil famílias no Brasil.

Assentamentos são territórios conquistados pelas famílias trabalhadoras Sem Terra. Eram latifúndios improdutivos, grilados, com crimes ambientais e/ou trabalhistas que, pela luta, foram transformados em território de reprodução social das famílias camponesas. As famílias assentadas vivem, trabalham e produzem principalmente alimentos, como objetivo principal a soberania alimentar, ou seja, garantir a produção de alimentos saudáveis, acessíveis ao povo brasileiro, seja em nível municipal, estadual ou mesmo nacional. Os assentados também recriam socialmente esse território através das Escolas do Campo, das práticas populares de saúde, rádios comunitárias e da cultura popular, nos municípios, regiões e estados onde estamos inseridos. Cotidianamente, buscamos enfrentar o patriarcado, o machismo, a LGBTfobia e o racismo, e garantir condições às mulheres e a juventude como sujeitos políticos da construção desses territórios.

Para isso, a cooperação é um princípio elementar, exercitado cotidianamente. Hoje temos 160 cooperativas e 190 associações, as quais possuem 120 agroindústrias de pequeno e médio porte. Essas empresas sociais atuam em diferentes níveis, da produção, agroindustrialização até a comercialização de alimentos. O amadurecimento dessas formas organizativas conduziu a criação de cadeias produtivas da Reforma Agrária, com produção em diferentes estados. As cadeias produtivas mais consolidadas nos assentamentos do MST são do

arroz, leite, carne, café, cacau, sementes, mandioca, cana-de-açúcar e grãos. Todavia, a diversidade de alimentos produzidos em cada região do país passa das diversas centenas, abastecendo feiras locais e regionais, cestas e cooperativas de consumo, mercados locais e, principalmente, a alimentação escolar e de outros entes públicos, como asilos, presídios, quartéis, etc.

Para produzir essa diversidade de alimentos as famílias Sem Terra vêm trabalhando na consolidação da Agroecologia nos assentamentos, a partir de novas relações ser humano-natureza, produzindo formas saudáveis de manejar a produção ao mesmo tempo em que se cuida dos bens comuns dos povos (água, terra, biodiversidade, ar). Mais de 50 mil famílias Sem Terra implementam, atualmente, práticas agroecológicas.

Essa dimensão que a Reforma Agrária assumiu contrasta diretamente com o projeto de morte do agronegócio. As elites brasileiras optaram por fortalecer a forma de exploração capitalista da agricultura, negando, mais uma vez, a Reforma Agrária como possibilidade civilizatória do país. Nesse sentido, desde nosso VI Congresso Nacional, em 2014, compreendemos que a Reforma Agrária só avançará como projeto essencialmente popular, se for defendida pelo conjunto da classe trabalhadora enquanto componente de um novo Brasil justo, soberano e igualitário.

Entendemos que a Reforma Agrária Popular é aquela em que, além de buscar redistribuir a terra em todo o país, assume a missão de produzir alimento saudável para o povo brasileiro; conservar os bens comuns dos povos; criar territórios de enfrentamento à toda forma de violência e com novas relações sociais, fundamentadas nos valores humanistas.

Texto disponível adaptado de: <https://mst.org.br/quem-somos/> acessado em 04/10/2023

Após as discussões e os estudantes conhecerem um pouco sobre o MST, o professor pode trazer algum líder de algum assentamento próximo a escola para falar com os estudantes sobre o que eles fazem e quais seus objetivos quando ocupam algum local.

O próximo passo é levar os estudantes até o assentamento para conhecer o que é produzido e que fim tem esses alimentos.

O assentamento mais próximo a Joinville é em Araquari.

Durante a visita os estudantes serão apresentados aos métodos de cultivo utilizados dentro de um assentamento, além dos tipos de culturas que são plantadas naquele local, a organização social e os objetivos destes assentados

Após esta visita os estudantes discutirão com os colegas e o professor sobre o aprendizado ao longo desse percurso.

Contudo, caso o professor não tenha condições de visitar o assentamento e nem trazer algum membro do MST, será realizada uma entrevista com uma das líderes do assentamento do MST em Araquari – SC e este material será organizado para que o professor possa utilizar em sala.

A entrevista foi realizada no dia 18/10/2023 em visita do autor ao assentamento em Araquari.

As questões que serão feitas são com o objetivo de construir um perfil do MST e principalmente deste assentamento em especial.

### **Visita ao assentamento do MST em Araquari**

Caro professor, o material na íntegra se encontra apêndice III

A visita ao assentamento do MST em Araquari possibilitou compreender como é a organização de um assentamento, os modos de produção comuns a estes locais, as formas como eles produzem os alimentos e como tornam viável a subsistências nestes locais.

Bem como a forma como é organizado este movimento social, como a terra é adquirida e porque eles ocupam determinado espaço não produtivos.

O relato a seguir é baseado na conversa realizada com uma família de assentados em Araquari.

Neste assentamento vivem 13 famílias, e estas famílias estão neste local a 29 anos.

Este terreno foi ocupado a pedido do proprietário que era um produtor de fumo, que possuía muitas dívidas com os bancos, devido a refinanciamentos e por problemas ambientais acabou não conseguindo quitar as suas dívidas e suas terras seriam tomadas pelo banco para pagar o que ele devia. Com a ocupação deste espaço pelo MST, ocorreu uma negociação do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) com o proprietário, para a compra deste terreno para a reforma agrária, após a compra o proprietário conseguiu pagar as suas dívidas e ficou ainda com uma parte do terreno.

Os assentados recebem um título de posse e a partir disso podem usufruir deste espaço, a construção de casa e organização do local e de responsabilidade dos assentados, por isso eles precisam gerar recursos dentro do espaço que possuem, desta forma cada família ou assentamento trabalha com os recursos que tem disponível.

No assentamento em Araquari, são produzidos queijo, mel, produtos orgânicos, cultivo de peixes e outros animais para subsistência das famílias ou para o comércio.

A família do senhor Wanderlei e da senhora Neiva produzem diversos produtos orgânicos, sempre buscando trabalhar com os conceitos da agroecologia, respeitando o meio ambiente e suas relações com os seres vivos, eles produzem aipim e pitaias em maior

quantidade, também possuem dois lagos com peixes que são consumidos pela família e podem ser pescados pelos visitantes.

Nesta propriedade existe um espaço de mata virgem que eles preservam e utilizam para fazer turismo ecológico, discutindo a importância do cuidado com a natureza e sua preservação.

Eles possuem uma agrofloresta que está com quatro anos, por isso ainda é pequena, mas tem banana, aipim, árvores frutíferas (limão, tangerina).

Nesta propriedade eles também organizam encontros sobre agroecologia e feiras de troca de mudas e sementes, além de receberem visitantes de escolas e universidades para falarem sobre o MST e em especial sobre a organização deste assentamento.

Além de receberem visitantes com o intuito de melhorar a forma como a pessoal percebe o MST, eles fazem diversos trabalhos com os povos originários da região com o intuito de ajudar eles a desenvolverem uma agricultura sustentável e que possa trazer benefícios à natureza e aos indígenas. Além de organizarem encontros com estes povos para trocar conhecimento e saberes tradicionais.

Eles possuem um bazar também para comércio de produtos relacionados ao movimento social e comercializam materiais produzidos pelos indígenas como forma de ajudar eles a conseguirem uma fonte de renda extra.

Sobre os povos indígenas, o casal diz que eles são acostumados a viver de forma nômade, caçando e colhendo frutos e sementes, contudo como eles agora vivem em espaços muito pequenos e a caça é proibida existe a necessidade de fixação de moradia, por isso eles não têm o domínio ou costume de praticar agricultura como meio de subsistência. A ajuda nesta parte é importante para que os povos que vivem próximos aos assentamentos não fiquem tão dependentes de doação ou venda de artesanatos.

O auxílio a estes povos se dá através de cursos, rodas de conversa e foi construído neste assentamento uma casa de reza para que os indígenas possam oferecer mediante contribuição tratamentos utilizando ervas e chás que são comuns à sua cultura, esta é uma das formas de auxílio que possibilita aos indígenas conseguirem alguma renda extra e terem independência financeira.

A experiência foi muito interessante e agradável, os moradores possuem muito conhecimento sobre o movimento que fazem parte e sua importância e história, esta família faz parte do movimento há mais de 40 anos, estando assentados apenas há 26 anos, contudo

antes do assentamento eles viviam em acampamentos de lona esperando que houvesse a possibilidade de um espaço para morar.

Esta família destaca que seus filhos não consideram continuar na lida do campo, por terem vivido sua infância com os pais em acampamentos, por isso seus filhos estudaram e uma é professora e outra será enfermeira.

Outro aspecto importante deste movimento é a importância que é dada ao estudo e a formação de cidadãos críticos e que consigam compreender por que estão neste local e quais objetivos e motivos de estarem ali.

O MST busca construir escolas para os assentados, contudo com este assentamento possui poucas famílias, os filhos estudam em escolas municipais e estaduais regulares.

Quando perguntada sobre o que é o MST e sua importância, dona Neiva diz que: “Para as pessoas compreenderem a produção agroecológica, o pensa em produzir para a sociedade em geral de forma acessível, igualmente justa e sustentável e luta por igualdade e direito a terra”

Como é feito o cuidado com a natureza?

Pensando nas futuras gerações protegendo a floresta, não produzir com veneno, não fazer queimadas utilizar adubo de ovelhas e aviários, mas geralmente através de compostagem.

Figura 9: Casa de reza dos povos originarios



Fonte: Autor (2023)

Figura 10: Lago artificial e parte da agrofloresta.



Fonte: Autor (2023)

Este texto ajuda os estudantes a compreenderem um pouco o cotidiano e como é organizado um assentamento do MST.

## 6. ALIMENTOS E NUTRIENTES

Nestas aulas será abordado o tema alimentação e sua importância social e nutricional, discutindo os aspectos relacionados a sua produção e consumo.

Tabela 15: Objetos de conhecimento e PHC

<b>Objeto de conhecimento CCE</b>	<b>Habilidades BNCC</b>	<b>Passo da PHC</b>
Alimentos orgânicos	(EM13CNT206)	Problematização Instrumentalização

Fonte: Autor (2023)

Nestas aulas serão abordados os temas relacionados a alimentos, alimentação saudável e os temas relacionados a química, importantes para que os estudantes se apropriem destes saberes que são fundamentais para a sua relação social.

Tabela 16: Organização do conhecimento

<b>Proposta para desenvolver os conhecimentos</b>	<b>Quantidades de aulas</b>	<b>Conteúdo de química</b>
<b>Análise e discussão de tirinhas sobre alimentação</b>	2	✓ Proteínas ✓ Lipídeos ✓ Carboidratos. ✓ Minerais ✓ Vitaminas ✓ Água.
<b>Aula sobre alimentação – Estudo dos micronutrientes e micronutrientes</b>	2	
<b>Atividade experimental sobre proteínas</b>	2	
<b>Alimentos que trazem boas memórias</b>	2	

Fonte: Autor (2023)

Neste momento de aprendizado será dialogado com os estudantes a importância dos alimentos e como é feita sua produção.

Como forma de contextualizar e iniciar as discussões, será solicitado aos estudantes que façam uma análise de algumas tirinhas para que compreendam a relação entre o cuidado com a saúde a alimentação e como os alimentos são produzidos.

Figura 11: Importância da alimentação saudável



Fonte: <https://desafiocecom.wordpress.com/2016/09/13/tirinha-a-importancia-de-uma-alimentacao-saudavel/>

Figura 12: Tirinha sobre monocultura



Fonte: Arquivo do jornal O Estado de S. Paulo.

Fonte:

<http://siteantigo.ieij.com.br/Atividades/online.2020/Fund1/11nov11/ieij2020.11nov11.F1.Ano5.Geografia>

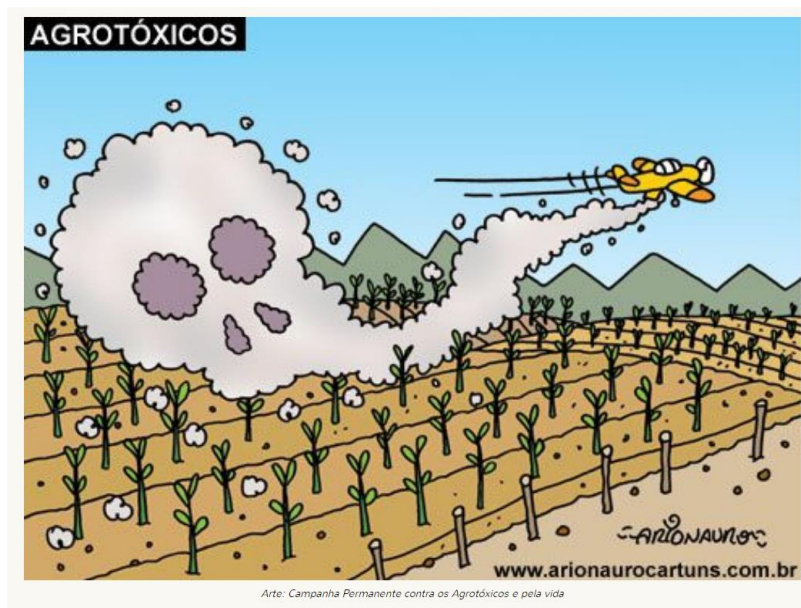
Figura 13: Utilização de agrotóxicos



Fonte: <https://rosalux.org.br/joao-pedro-stedile-centrar-na-producao-de-alimentos-saudaveis/>



Figura 14: Perigos relacionados aos agrotóxicos



Fonte: <https://mst.org.br/2021/06/24/em-debate-politicas-e-praticas-de-reducao-de-agrotoxicos/>

O objetivo da análise das tirinhas é desenvolver o senso crítico nos estudantes para que eles pensem sobre os alimentos que chegam a sua mesa e como são produzidos, por que e para quem.

Foram selecionadas quatro tirinhas que serão entregues a cada grupo de estudantes para que realizem a análise em grupo e depois discutam com a turma.

As perguntas a seguir serão para guiar os estudantes.

1. Qual a relação desta tirinha com o tema alimento?
2. Você sabe quais alimentos que você consome que tem agrotóxicos?
3. Qual a mensagem que os autores queriam transmitir com essas tirinhas.

Após o diálogo entre os alunos e depois com a turma, será solicitado que individualmente eles produzam uma tirinha sobre o tema alimentos/alimentação. A tabela 17 representa o espaço que eles devem utilizar para fazer a tirinha, o professor deve realizar a impressão e entregar aos alunos.

Tabela 17: Quadro para fazer a tirinha

--	--	--	--

Fonte: Autor (2023)

Após a confecção da tirinha, os estudantes devem apresentar a turma e os colegas devem discutir se compreenderam a mensagem contida na tirinha dos outros colegas.

### **6.1 Atividade experimental – Identificação de proteínas em alimentos**

Caro professor, o material na íntegra se encontra anexo III.

Nestas aulas será realizada a atividade experimental de determinação de proteínas em alimentos presentes no cotidiano dos estudantes, esta atividade tem como objetivo verificar a presença de proteínas em diferentes alimentos e avaliar a quantidade de proteínas presentes em cada um deles através da análise da coloração resultante.

O professor pode pedir aos estudantes que façam uma pesquisa para verificar se esta ordem verificada em laboratório está de acordo com a literatura, solicitando que os estudantes pesquisem a quantidade de proteína em cada um dos alimentos testados no laboratório.

Tabela 18: Materiais e reagentes – Teste para proteínas

<i>Materiais</i>	<i>Reagentes</i>
<p>9 - Tubos de ensaio;            1 - Estante para tubo de ensaio;            9 - Béqueres;            9 - Pipetas volumétricas;            1 - liquidificador;</p>	<p>Solução de sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub> - 0.5 mol/L);            Solução de hidróxido de sódio (NaOH – 0.5 Mol/L);            Água;            Clara de ovo crua;            leite de soja;            Pão de trigo;            Arroz cozido;            Feijão cozido;            Farinha de mandioca torrada;            Gelatina incolor;            leite integral;</p>

Fonte: Autor (2023)

#### **Procedimento experimental:**

- 1) Preparar os alimentos (bater no liquidificador 1 colher de sopa de cada um dos alimentos com 100ml de água e coar),
- 2) Colocar 1ml de cada solução em cada um dos tubos de ensaio, utilizando pipetas diferentes para cada uma das amostras.

- 3) Em cada tubo de ensaio acrescentar 10 gotas de sulfato de cobre.
- 4) Adicionar 10 gotas de hidróxido de sódio em cada tubo de ensaio.
- 5) Comparar as cores presentes em cada um dos tubos de ensaio.

Na tabela abaixo os alunos devem anotar os dados do experimento, na coluna cor, escrever a coloração resultante do experimento.

Tabela 19: Dados do experimento

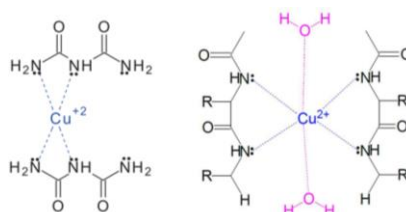
Alimento	Cor	Tubo de ensaio
Arroz		1
Feijão		2
Leite integral		3
Pão		4
Farinha de mandioca		5
Clara de ovo		6
Água		7
Gelatina		8
Leite de soja		9

Fonte: Autor (2023)

Segundo Almeida et al (2012) a variação de coloração indica a maior ou menor quantidade de proteínas nos alimentos testados, por isso os estudantes irão preencher a tabela 3 com os dados e depois classificar estes alimentos em relação a quantidade de proteína presente em cada alimento. A coloração é devido as ligações peptídicas, que ocorrem entre os peptídeos com mais de dois aminoácidos e proteínas com os íons  $\text{Cu}^{+2}$  provenientes do sulfato de cobre, o hidróxido de sódio e utilizado para deixar a solução básica, pois neste meio a reação entre os íons cobre e as proteínas é favorecido.

A intensidade da coloração indica maior quantidade de proteína no alimento. A figura 15 apresenta a reação entre o íon cobre e os aminoácidos.

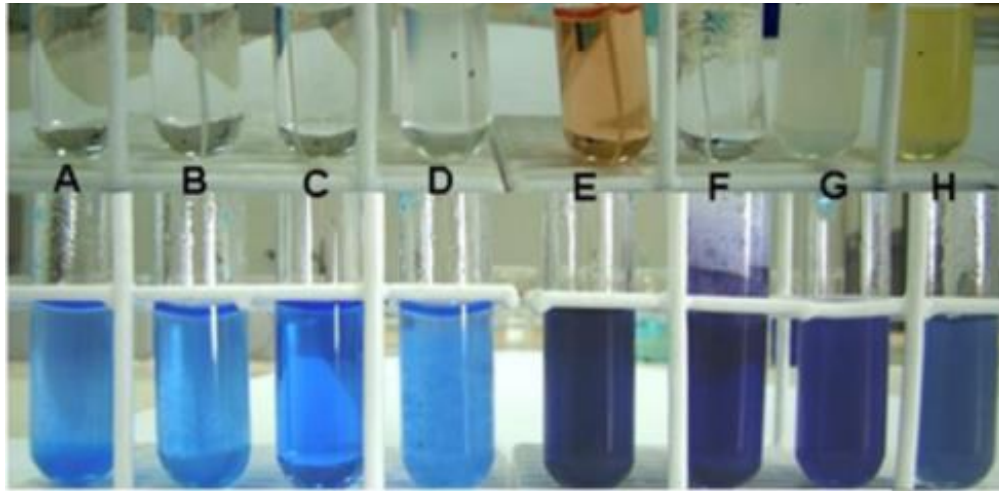
Figura 15: Reação entre o íon cobre os aminoácidos



Fonte: adaptado de Almeida et al (2012, p. 38)

A figura 16 abaixo apresenta as colorações que devem surgir quando o teste com os produtos citados a seguir for realizado.

Figura 16: Coloração esperada para a reação



Fonte: Adaptado de Almeida et al (2012, p. 39)

De acordo com Almeida et al (2012), na figura 16 estão representados - Acima: amostra de água (referência) (A); sal (B). Açúcar \*c); amido (d); extrato (caldo) de carne (E); clara de ovo (F); leite (G); e suco de soja (H), respectivamente. Abaixo: resultado após a reação com sulfato de cobre. O aspecto leitoso das amostra deve à precipitação de  $\text{Cu(OH)}_2$  ou  $\text{CuO}$  em meio alcalino.

### **6.2 Alimentos que despertam sentimentos**

Caro professor, o material na íntegra se encontra apêndice IV

Nestas aulas os estudantes deverão organizar o conhecimento sobre dois alimentos que desperte nele boas memórias/lembranças.

Atividade: Cada estudante deve trazer à escola dois alimentos que despertam boas memórias e deve pesquisar sobre os dois elementos as seguintes questões:

- 1 - Tipos de alimentos (Bolo, Fruta, legume, salgado.)
- 2 - Região que este alimento e mais comum?
- 3 - Por que estes alimentos te trazem boas memórias?
- 4 - Tipos de nutrientes presentes. (Proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais)
- 5 - Este alimento é saudável ou não?
- 6 - Importância econômica e social deste alimento.
7. Como este alimento é produzido?

Os estudantes deverão realizar uma breve apresentação destes dados em aula, as apresentações podem ser feitas em slides, cartaz, cartolina, vídeos, desenhos.

## 7. PLANTAS MEDICINAIS

Nestas aulas os alunos conhecerão sobre as plantas medicinais, sua utilização, funções orgânicas presentes, formas de utilizá-las e a relação entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais.

Tabela 20: Objetos de conhecimento e PHC

Objeto de conhecimento CCE	Habilidades BNCC	Passo da PHC
Plantas Medicinais	(EM13CNT104)	Problematização
	(EM13CNT303)	Instrumentalização
		Catarse

Fonte: Autor (2023)

Nestas aulas serão desenvolvidos os passos da PHC, instrumentalização e problematização, pois os estudantes compreenderão a partir das atividades e aulas como o conhecimento científico evoluía ao longo da história, sendo as plantas medicinais o meio para discutir este tema, a instrumentalização e gerada através dos diálogos e dos materiais e atividades propostas ao longo dos encontros.

Tabela 21: Organização do conhecimento

Proposta para desenvolver os conhecimentos	Quantidades de aulas	Conteúdo de química
História das plantas medicinais	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Funções orgânicas</li> <li>✓ Geometria molecular</li> <li>✓ História da ciência</li> <li>✓ Ligações químicas</li> <li>✓ Métodos de separação de misturas</li> <li>✓ Propriedades específicas da matéria</li> </ul>
Conhecimento comum x conhecimento científico	4	
Estudo sobre plantas medicinais e princípio ativo	2	
Jogo da memória	6	
Modelo molecular com tampas de garrafas plásticas reutilizadas		

Fonte: Autor (2023)

A introdução e discussão sobre as plantas medicinais e sua utilização ao longo da história, mais especificamente na época da inquisição, pode ser uma forma de iniciar o diálogo e propor atividades para os estudantes. Sendo este o ponto de partida para a discussão e apropriação do tema pelos estudantes

Para iniciar o diálogo sobre plantas medicinais, é sugerido abordar os aspectos histórico e a utilização das plantas medicinais ao longo da história e sua relação com a química moderna e os medicamentos presentes no dia a dia dos estudantes.

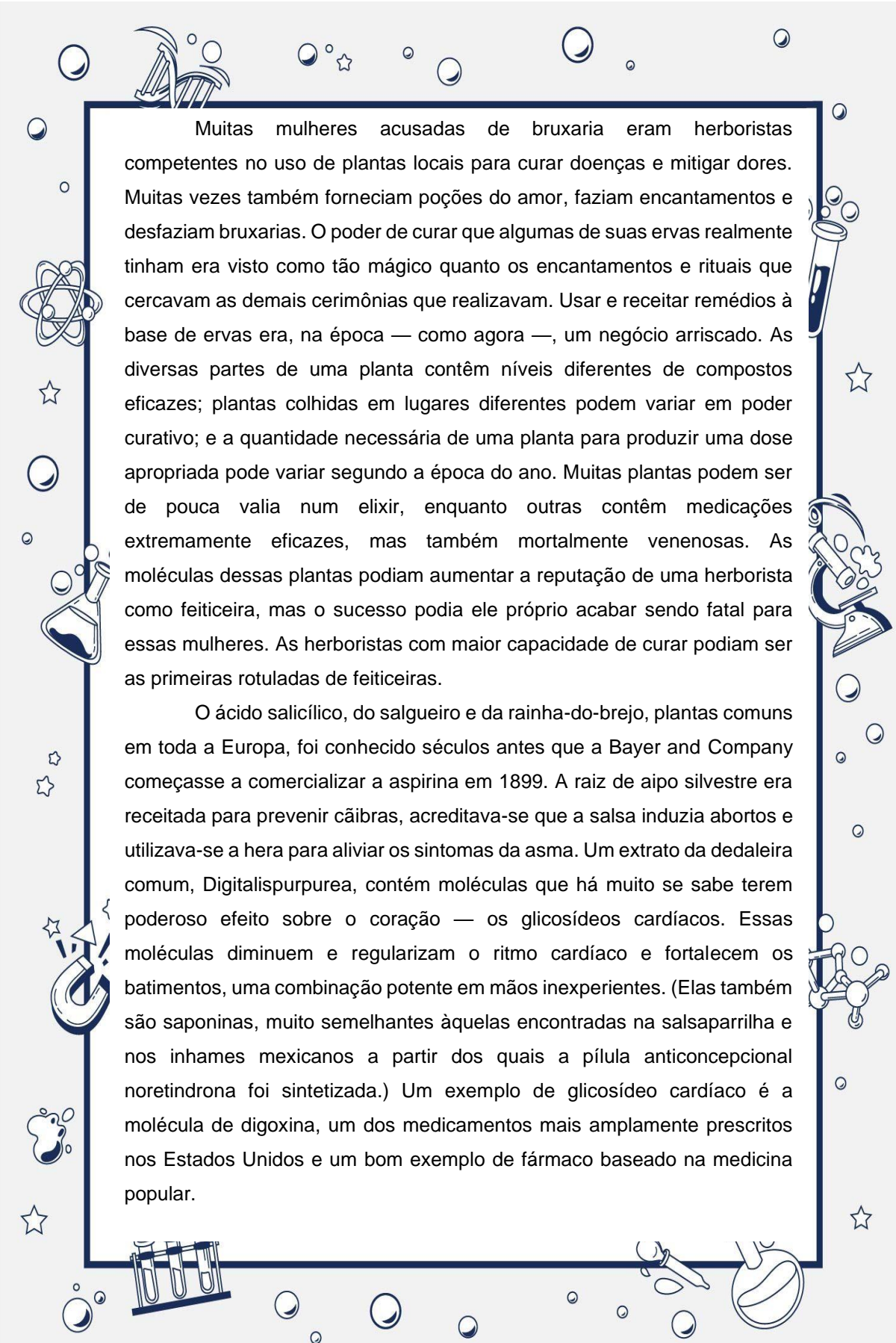
O capítulo 12 do livro os botões de napoleão **Moléculas de Bruxaria** (O material na íntegra se encontra anexo IV) traz um texto que relata um momento histórico anterior e durante a inquisição e apresenta algumas plantas e moléculas que eram utilizadas naquele período e suas aplicações, destacando os benefícios e alguns malefícios destas plantas que historicamente já eram conhecidas, são apresentadas as principais motivações para a caça às bruxas e sua relação com mulheres (principalmente) que eram herbologistas e porque estas pessoas eram perseguidas e mortas pelos inquisidores, destaca a importância do conhecimentos destas pessoas para o tratamento de algumas doenças que a medicina tradicional não possuía conhecimento. Algumas destas plantas mais tarde na história foram estudadas e delas muitos medicamentos comuns no dia a dia foram produzidos. Da mesma forma como ainda ocorre com muitos medicamentos que são extraídos de plantas comuns no uso diário de muitas pessoas. O texto do livro (cap. 12) pode ser utilizado na íntegra ou apenas algumas das partes que o professor considera mais importante, este é um recorte deste capítulo que pode ser utilizado e traz o contexto histórico e alguns medicamentos utilizados naquela época.

Sendo este texto de fácil leitura e compreensão é possível pedir aos estudantes que façam a leitura individual e após, o professor faz a leitura para a sala.



De meados do século XIV até o fim do XVIII, um grupo de moléculas contribuiu para a desgraça de milhares de pessoas. Talvez nunca venhamos a saber exatamente quantas, em quase todos os países da Europa, foram queimadas na fogueira, enforcadas ou torturadas como bruxas durante esses séculos. As estimativas variam de 40 mil a milhões. Embora, entre os acusados de bruxaria, houvesse homens, mulheres e crianças, aristocratas, camponeses e clérigos, em geral os dedos eram apontados para as mulheres — sobretudo pobres e idosas. Propuseram-se muitas explicações para o fato de as mulheres terem se tornado as principais vítimas das ondas de histeria e delírio que ameaçaram populações inteiras durante centenas de anos. Especulamos que certas moléculas, embora não inteiramente responsáveis por esses séculos de perseguição, desempenharam neles um papel substancial.

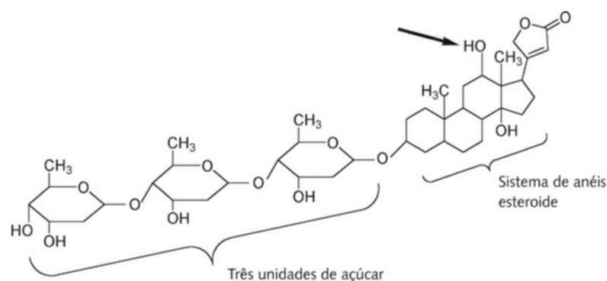
A crença na feitiçaria e na magia sempre fez parte da sociedade humana, muito antes que as caças às bruxas começassem, no final da Idade Média. Ao que parece, entalhes da Idade da Pedra representando figuras femininas eram venerados por seus poderes mágicos de propiciar a fertilidade. O sobrenatural está presente de modo abundante nas lendas de todas as civilizações antigas: divindades que assumem formas animais, monstros, deusas com o poder de enfeitiçar, magos, espectros, duendes, fantasmas, criaturas temíveis, metade animal e metade homem, e deuses que habitavam o céu, as florestas, os lagos, oceanos e as profundezas da terra. A Europa pré-cristã, um mundo cheio de magia e superstição, não era exceção.



Muitas mulheres acusadas de bruxaria eram herboristas competentes no uso de plantas locais para curar doenças e mitigar dores. Muitas vezes também forneciam poções do amor, faziam encantamentos e desfaziam bruxarias. O poder de curar que algumas de suas ervas realmente tinham era visto como tão mágico quanto os encantamentos e rituais que cercavam as demais cerimônias que realizavam. Usar e receitar remédios à base de ervas era, na época — como agora —, um negócio arriscado. As diversas partes de uma planta contêm níveis diferentes de compostos eficazes; plantas colhidas em lugares diferentes podem variar em poder curativo; e a quantidade necessária de uma planta para produzir uma dose apropriada pode variar segundo a época do ano. Muitas plantas podem ser de pouca valia num elixir, enquanto outras contêm medicações extremamente eficazes, mas também mortalmente venenosas. As moléculas dessas plantas podiam aumentar a reputação de uma herborista como feiticeira, mas o sucesso podia ele próprio acabar sendo fatal para essas mulheres. As herboristas com maior capacidade de curar podiam ser as primeiras rotuladas de feiticeiras.

O ácido salicílico, do salgueiro e da rainha-do-brejo, plantas comuns em toda a Europa, foi conhecido séculos antes que a Bayer and Company começasse a comercializar a aspirina em 1899. A raiz de aipo silvestre era receita para prevenir câibras, acreditava-se que a salsa induzia abortos e utilizava-se a hera para aliviar os sintomas da asma. Um extrato da dedaleira comum, *Digitalis purpurea*, contém moléculas que há muito se sabe terem poderoso efeito sobre o coração — os glicosídeos cardíacos. Essas moléculas diminuem e regularizam o ritmo cardíaco e fortalecem os batimentos, uma combinação potente em mãos inexperientes. (Elas também são saponinas, muito semelhantes àquelas encontradas na salsaparrilha e nos inhames mexicanos a partir dos quais a pílula anticoncepcional noretindrona foi sintetizada.) Um exemplo de glicosídeo cardíaco é a molécula de digoxina, um dos medicamentos mais amplamente prescritos nos Estados Unidos e um bom exemplo de fármaco baseado na medicina popular.





Estrutura da molécula de digoxina. As três unidades de açúcar são diferentes das presentes na salsaparrilha ou no inhame mexicano. A molécula de digoxina não tem o grupo OH, indicado pela seta, no sistema de anéis esteroide

Na Europa medieval, aquelas mesmas mulheres que foram perseguidas mantinham vivo o importante conhecimento das plantas medicinais, como o fizeram povos nativos de outras partes do mundo. Sem essas tradições ligadas às ervas talvez nunca tivéssemos produzido o arsenal de fármacos que temos atualmente. Mas hoje, se não executamos mais os que apreciam remédios potentes feitos com o mundo dos vegetais, estamos eliminando as próprias plantas. A contínua perda das florestas pluviais tropicais do mundo, hoje estimada em quase dois milhões de hectares a cada ano, pode nos privar da descoberta de outros alcaloides que poderiam ser ainda mais eficazes no tratamento de uma variedade de afecções e doenças. Talvez nunca venhamos a descobrir que há moléculas com propriedades antitumor, ativas contra o HIV, ou que poderiam ser remédios milagrosos para a esquizofrenia, os males de Alzheimer e Parkinson nas plantas tropicais, que a cada dia mais se aproximam da extinção. De um ponto de vista molecular, o folclore do passado pode ser uma chave para nossa sobrevivência no futuro.

### **7.1 Possibilidades de organização do conhecimento, utilizando o texto “Moléculas de Bruxaria”**

A introdução e discussão sobre as plantas medicinais e sua utilização ao longo da história, mais especificamente na época da inquisição, pode ser uma forma de iniciar o diálogo e propor atividades para os estudantes. Sendo este o ponto de partida para a discussão e apropriação do tema pelos estudantes

Para iniciar o diálogo sobre plantas medicinais, é sugerido abordar os aspectos histórico e a utilização das plantas medicinais ao longo da história e sua relação com a química moderna e os medicamentos presentes no dia a dia dos estudantes.

O professor pode solicitar que os alunos façam a leitura do texto, individualmente.

Após a leitura o professor pede aos estudantes que comente brevemente, o que compreenderam em relação a leitura.

Neste momento se busca entender a profundidade que eles tiveram da leitura e as relações que conseguem fazer.

Para isso o professor faz algumas perguntas:

1. O que você compreendeu da leitura do texto. (Espera-se que o estudante cite o contexto histórico, a inquisição, as plantas medicinais e a relação destes temas com outras disciplinas estudadas ao longo do seu percurso acadêmico.)

2. Você já utilizou algum remédio/medicamento? (Geralmente os estudantes respondem que sim.)

3. Vocês sabem de onde vem os medicamentos e remédios. (Espera-se que alguns alunos citem plantas, farmácia, indústria)

4. Em sua casa existe alguma planta medicinal? (Aqui o professor está preparando e sondando eles para seguir para a próxima parte da aula, que é a entrevista com algum familiar)

5. Qual a utilidade das plantas medicinais que existem na casa de vocês? (Pergunta para os alunos que citaram que tem plantas medicinais em suas casas) (espera-se que os estudantes respondam para que eles utilizam essa planta medicinal, como eles a preparam (fervida, cozida, crua)).

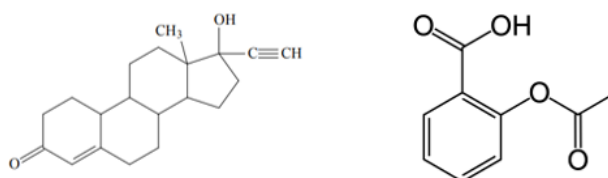
Após este diálogo, o professor inicia o aprofundamento da análise do texto.

Dialogando com os estudantes sobre os medicamentos que foram citados no texto, e que relação eles têm com os remédios que são vendidos nas farmácias.

O professor deve previamente selecionar as substâncias que são citadas no texto e pesquisar a fórmula estrutural e molecular destes compostos químicos.

O professor dialoga com os estudantes o contexto da produção dos medicamentos a partir dos saberes tradicionais constituído no seio da sociedade (saberes tradicionais/cotidianos/empíricos) sobre as plantas medicinais, tendo como base o conteúdo presente no texto, (que aborda algumas moléculas que estão presentes no dia a dia dos estudantes e que já são conhecidas a um longo período), como o ácido acetilsalicílico e digoxina, noretindrona.

Figura 17: Nerotindrona e Aspirina



Fonte: <http://www.editoraopirus.com.br/uploads/go/materiais/quimica/go-quimica-ita-5eb0686b9dce9.pdf>

Conversar com os estudantes sobre a utilização do conhecimento e quem se beneficia destes saberes e conhecimentos, relacionando a falta de cuidado com a preservação do meio ambiente como o texto cita, e a conseqüente desaparecimento de muitas plantas que poderiam ser utilizadas como medicamentos.

Dialogar com os estudantes como uma planta pode se tornar um medicamento, construção do conhecimento científico e relação com os saberes tradicionais.

Destacando as partes do texto que abordam o contexto histórico, e que efeitos o meio/época/período tem sobre o desenvolvimento da ciência. Pode ser utilizado a molécula do ácido acetilsalicílico para este momento, apresentando o contexto da sua descoberta e sua transformação em uma mercadoria, através da comercialização deste medicamento pela Bayer.

Destacando os efeitos positivos e negativos desta apropriação dos saberes tradicionais.

Pode ser destacado também a floresta amazônica, como um bioma rico em plantas medicinais, mas que é explorado por farmacêuticas que buscam plantas e saberes dos povos tradicionais para utilizar como medicamento em busca apenas dos valores financeiros, sem

que haja uma preocupação com a preservação deste ecossistema e dos povos que ali habitam e tem estes saberes constituídos ao longo de gerações.

Este é o momento de apropriação dos saberes historicamente constituídos, tendo este ponto o momento de transformação na forma como o discente compreende o meio em que está inserido, compreendendo de forma mais robusta e significativa o seu meio e sua realidade.

Neste momento o professor pode relacionar o conteúdo de química presente no texto com o conteúdo abordado nas aulas, discutindo as ligações químicas que formam as moléculas, os métodos de extração e produção de medicamento e óleos essenciais, as funções orgânicas presentes nestas moléculas, pode também discutir os efeitos destes medicamentos no organismo, por exemplo os efeitos do uso de anticoncepcionais.

Este é o momento que dos estudantes compreenderem o conteúdo e sua relação com seu contexto social e cultural.

Ao final o professor deve retomar a leitura do texto, agora com os estudantes possuindo saberes que possibilitam que estes se apropriem dos conhecimentos presentes no texto de forma mais significativa, compreendendo as suas relações econômicas, sociais, histórico e culturais destes conhecimentos.

## **7.2 - *Conhecimento comum, saberes tracionais e conhecimento científico***

Nesta parte as aulas serão sobre os conhecimentos que os alunos possuem sobre as plantas medicinais e as principais plantas utilizadas pelas famílias dos estudantes.

Continuando as aulas anteriores, após discutir com os alunos o texto do cap 12 (moléculas das bruxas) e apresentar um recorte histórico do desenvolvimento das plantas e medicamentos e compreender um pouco sobre os conhecimentos dos estudantes sobre o tema, e o momento de buscar os conhecimentos que os estudantes possuem em suas famílias (saberes tradicionais/ saberes cotidianos).

Nestas aulas os estudantes serão orientados como realizar uma entrevista, construir um questionário e realizar a entrevista.

Os alunos utilizarão estas aulas para elaborar os materiais que serão utilizados para realizar a entrevista. Serão elaboradas as questões e os estudantes escolherão a forma como irão coletar os dados.

Formas de armazenamento dos dados: Gravação, escrita, vídeo, entrevista gravada.

Os alunos devem conversar com o membro mais antigo da sua família ou a pessoa que possua mais conhecimento sobre o tema e solicitar que responda ao questionário.

Os materiais utilizados para coletar os dados podem ser: O celular do aluno, um caderno para anotar as respostas, câmera para gravar a entrevista, um diário ou alguma outra opção que os estudantes escolham.

#### **Questionário para guiar os estudantes na entrevista.**

- 1) Dados gerais: Nome, idade, local de nascimento, formação, ocupação ao longo da vida.
- 2) Você possui alguma planta medicinal em sua casa? Caso sim, quais?
- 3) Para que você utiliza cada uma das plantas que possui em sua casa?
- 4) Como você aprendeu sobre as aplicações de cada planta?
- 5) Você conhece algo sobre qual parte das plantas tem efeito no organismo (qual parte da planta que cura)?

Nas próximas aulas os alunos conhecerão sobre as plantas medicinais, sua utilização, funções orgânicas presentes, formas de utilizá-las e a relação entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais.

Nesta aula o professor levará um artigo científico para discutir com os estudantes, pode ser mais de um artigo dependendo do tamanho da turma e do número de estudantes.

Como sugestão estão dois artigos, o professor pode trabalhar os dois ou apenas o que achar mais interessantes.

O primeiro e “A comunidade Mumbuca e as plantas medicinais: tecendo aproximações entre saberes tradicionais e ensino de química”, dos autores Almeida e Francisco (2021).

Os autores realizaram uma pesquisa sobre os saberes de uma comunidade Mumbuca, buscando identificar os saberes tradicionais desta comunidade acerca de plantas medicinais e a relação destes saberes com o conhecimento de química estudado na escola, o trabalho encontrou diversos saberes que podem ser correlacionados com os saberes escolares e servirem como meio de valorização do conhecimento tradicional e a proposição de uma atividade de ensino para uma formação integral.

Este artigo pode ser utilizado para iniciar as discussões sobre saberes tradicionais e conhecimentos científico, a introdução do artigo é bem rica e pode ajudar os estudantes a compreenderem melhor estes conceitos.

O segundo artigo é “Sequência didática para o ensino de botânica utilizando plantas medicinais” dos autores Da Silva e Lambach (2017) que neste artigo buscam relacionar os saberes populares ao conhecimento científico, para isso foi desenvolvida uma sequência didática, tendo como tema plantas medicinais. Os autores destacam a importância de relacionar a vivência dos estudantes com os saberes escolares para que os alunos sintam-se sujeitos ativos da aprendizagem.

Neste artigo apesar de ser sobre botânica, possui muito material que pode ser utilizado em aula e que posteriormente serão mais bem trabalhados com os estudantes nas próximas aulas.

Para além dos conceitos básicos do significado de saber tradicional, planta medicinal a utilização destes ou deste artigo ajuda os estudantes a compreenderem como o conhecimento científico é comunicado, a forma como é escrito um artigo, os elementos presentes.

A leitura do artigo deve ser feita pelos estudantes em aula, e posteriormente o professor discute com os estudantes. Contudo o professor pode realizar a leitura em conjunto com os estudantes, lendo apenas as partes que o professor deseja que os alunos se apropriem nesta aula.

Ao final o professor pode pedir aos estudantes que faça um mapa mental com as plantas medicinais citadas no artigo e suas principais aplicações.

### ***7.3 Estudo sobre plantas medicinais e princípio ativo***

Neste encontro o professor apresentara os principais conceitos relacionado com o tema estudado, pode ser feito através de uma apresentação em slides e um vídeo que ajudam os estudantes a compreenderem o assunto.

Apresentação das principais plantas medicinais, suas utilizações, nome usual, nome científico, imagens das plantas medicinais e alguns medicamentos conhecidos derivados dos saberes tradicionais.

Serão apresentados e discutidos os remédios e medicamentos derivados das plantas.

As principais utilizações das plantas medicinais e suas aplicações para aliviar ou curar doenças.

Porque essas plantas funcionam, como a indústria química utiliza estas plantas para produzir medicamentos.

Um vídeo interessante que pode ser utilizado é o “Como as plantas transformaram a medicina”, que apresentam algumas plantas e medicamentos derivados de plantas.

Canal Atila Iamarino - <https://www.youtube.com/watch?v=H25gkWutB6w>

O professor pode começar as discussões sobre a química presente nas plantas medicinais e as principais aplicações e plantas medicinais apresentando o vídeo “Como as plantas transformaram a medicina”, partindo deste material o professor deve organizar uma apresentação em slides para apresentar as principais funções orgânicas presentes nas plantas medicinais, nomenclaturas, forma mais comum de uso.

#### **7.4 As moléculas presentes nas plantas medicinais e suas estruturas químicas e principais funções orgânicas.**

O professor realizará atividades com os estudantes nestas aulas, revendo as moléculas orgânicas e sua relação com algumas plantas medicinais, nestas aulas podem ser abordados os conteúdos de ligações químicas e funções orgânicas.

A utilização de um Jogo de memória com as moléculas principais responsáveis pelo princípio ativo de algumas plantas medicinais e a associação com as plantas, auxilia os estudantes a reverem os conceitos e o professor a retomar os conceitos.

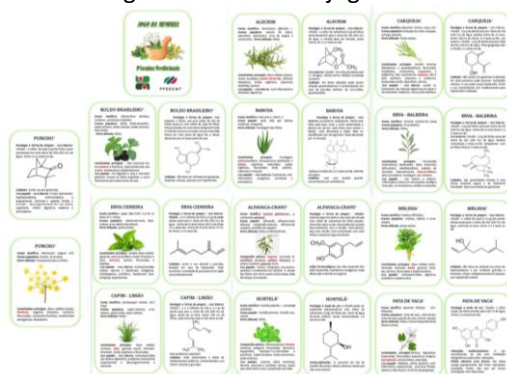
O jogo será feito junto com os estudantes e posteriormente utilizado como recurso didático para a avaliação do conhecimento e aprendizado dos estudantes.

O material na íntegra se encontra apêndice V.

Algumas cartas possuem um número um (1) subscrito, estas plantas são as que se adaptam melhor a clima de Joinville, por serem mais resistentes a umidade e a altas temperaturas, segundo uma reportagem realizada em 2011 pelo jornal notícias do dia.

A figura 18 apresenta as cartas que serão utilizadas no jogo da memória.

Figura 18: Cartas do jogo da memória



Fonte: Autor (2023)

O jogo será um recurso para a revisão e aprofundamento do conhecimento sobre as plantas medicinais.

Como utilizar o jogo, o professor deve imprimir e recortar as cartas, dois jogos de cartas é o ideal, mas pode ser apenas um jogo de cartas, a sala será dividida em dois grandes grupos e cada estudante terá uma oportunidade de escolher duas cartas, caso faça um par ele continua. Quando o aluno vira a carta deve fazer a leitura do conteúdo presentes no verso da carta e mostrar aos colegas. Ganha quem tiver formado mais pares.

### ***7.5 Modelos moleculares (fórmula estrutural) utilizando tampas de garrafas plásticas recicladas***

O material na íntegra se encontra no apêndice VI.

Neste tópico será apresentado o passo a passo para a montagem de alguns modelos moleculares que representam a organização espacial de algumas moléculas.

Serão apresentados exemplos de alguns modelos para que o professor possa em conjunto com os estudantes fazer para outras substâncias também, dependendo do tema que for abordado e da disponibilidade de materiais.

Neste modelo de representação estrutural, os palitos de madeira representam as ligações (pares de elétrons compartilhados entre os átomos) e as tampinhas representam os átomos.

Tabela 22: materiais e resíduos orgânicos utilizados na composteira

<b>Materiais Necessários</b>
Tampas de garrafas de plástico de diferentes cores;
Bastão para cola quente;
Aplicador de cola quente;
Palitos de madeira;
Tesoura sem ponta (opcional);

Fonte: Autor (2023)

Passo a passo para a montagem dos modelos moleculares.





1° Passo organizar e separar os materiais que serão utilizados, para estas aulas é essencial que o professor peça aos estudantes que guardem as tampinhas de garrafas plásticas ao longo de algumas semanas, para que na aula todos possam participar e realizar a atividade, como sugestão o professor pode pedir para os estudantes realizarem a coleta na própria escola, junto com as garrafas para utilizar na horta e composteira.



O professor deve definir os elementos que cada cor deve representar e apresentar aos estudantes, as cores vão depender da disponibilidade de tampinha que forem recicladas, a maioria deve ser utilizada para representar o hidrogênio e o carbono e as demais para os outros elementos que forem ser representados.

Neste exemplo as cores escolhidas foram o verde para o hidrogênio, o vermelho para o carbono, o laranja para o oxigênio e o azul para o nitrogênio, estas cores foram escolhidas devido a disponibilidade de tampinha destas cores. Na tabela 23 estão representados os elementos e suas respectivas cores.

Tabela 23: Cores dos elementos representados

Cor da tampinha	Elemento químico representado
	Hidrogênio
	Carbono
	Oxigênio
	Nitrogênio

Fonte: Autor (2023)

2° Passo escolher as moléculas que serão representadas.

Foram escolhidas cinco moléculas, devido a disponibilidade de tampinhas no momento da confecção dos modelos, as moléculas escolhidas estão representadas na tabela 24.

Tabela 24: Moléculas representadas utilizando tampinhas

	Substância química	Representação da molécula
Ácido carboxílico	Ácido etanoico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Aldeído	Metanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Hidrocarboneto	Metano	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>

<b>Nitrogênio</b>	Gás nitrogênio	$N_2$ Dos Santos (2016, Vol. III)
<b>Oxigênio</b>	Gás oxigênio	$O_2$ Dos Santos (2016, Vol. III)

Fonte: Autor (2023)

3º Passo, após a escolha das moléculas que serão representadas é o momento de separar as tampinhas que serão utilizadas e a quantidade de cada uma que será preciso para montar cada molécula.

A Figura 19 apresenta os materiais que foram utilizados na confecção dos modelos moleculares.

Figura 19: Materiais utilizados



Fonte: Autor (2023)

Os materiais utilizados foram a pistola para aplicação de cola quente (a), tampinhas de cores diversas (b), bastão para cola quente (c) e palitos de madeira (e).

3º Passo, após a separação dos materiais é o momento de montar as estruturas das moléculas.

A figura 20 apresenta como deve ser feita a montagem das estruturas das moléculas.

Figura 20: Montagem das estruturas das moléculas

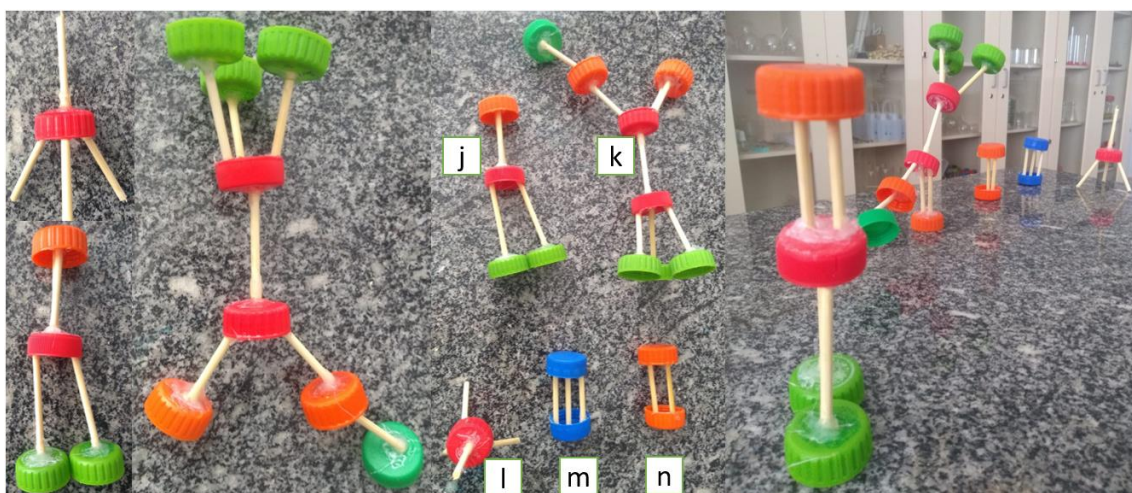


Fonte: Autor (2023)

Primeiro deve ser ligado em uma tomada a pistola de aplicação da cola quente e esperar cinco minutos para que esquente, enquanto a cola esquenta os alunos devem cortar/quebrar os palitos de madeiras em tamanho iguais, após o aquecimento, aplicar um pouco de colo no local da tampinha (f) que você deseja colar o palito de madeira e em seguida colocar o palito na posição desejada como mostrado em (g) na figura 20, segurar o palito em cima da cola na posição desejada por dois minutos para que ocorra o resfriamento da cola e como consequência a fixação do palito, após a fixação reforce com um pouco mais de cola para que não desprenda, como representado em (h) na figura 20. O mesmo processo deve ser repetido para as demais ligação que forem necessárias ser representadas como representado em (i) na figura 20.

A figura 21 apresenta as fórmulas estruturais das moléculas representadas.

Figura 21: Fórmula estrutural das moléculas



Fonte: Autor (2023)

As moléculas representadas foram o aldeído, metanal ou formaldeído (j), o ácido carboxílico, ácido etanóico ou ácido acético (k), o hidrocarboneto, metano sem a representação dos hidrogênios (l), o gás nitrogênio (m) e o gás oxigênio (n).

Dicas importantes, não é recomendado representar estruturas com mais de dez tampinha, pois a estrutura não suporta e acaba decolando e quebrando, por isso este modelo é muito útil para representar moléculas pequenas e que possuem pouco átomos em sua estrutura, podendo ser utilizada para representar moléculas pequenas das diferentes funções orgânicas, para que os estudantes reconhecem o grupo funcional presente em um determinado composto orgânico. Também pode ser utilizado para representar composto

iônico ou compostos inorgânicos dependendo do enfoque que o professor deseja para a aula ou o conteúdo que está sendo estudado com os estudantes.

Esta é uma forma bem significativa de reutilizar materiais plásticos e os estudantes percebem como os átomos se organizam espacialmente em uma substância química.

### **7.6 Organização dos dados coletados nas entrevistas**

Neste encontro os estudantes deverão organizar os dados obtidos através das entrevistas. Para isso o professor deverá utilizar a sala de informática da escola para que os estudantes transcrevam as entrevistas e organizem os dados coletados.

O professor auxiliar os estudantes na forma como devem realizar a atividade.

- Os estudantes devem retirar os dados mais relevantes para posterior análise destes dados. (os dados mais importantes dependem dos objetivos do professor)

Os dados:

1. Quais plantas são citadas.
2. Aplicações principais destas plantas.
3. Aprendizado sobre as plantas medicinais
4. Utilização no dia a dia destas plantas
5. Informações que o estudante considera importante.

## **8. HORTA MEDICINAL - ESTUDO SOBRE NUTRIENTES, TIPOS DE SOLO**

Desenvolvimento de uma horta orgânica na escola – horta suspensa utilizando vasos e materiais reciclados.

Tabela 25: Objetos de conhecimento e PHC

<b>Objeto de conhecimento CCE</b>	<b>Habilidades BNCC</b>	<b>Passo da PHC</b>
Plantas Medicinais Horta medicinal	(EM13CNT104)	Instrumentalização
	(EM13CNT303)	Catarse Retorno a prática social

Fonte: Autor (2023)

Neste momento será organizado e aplicado o conhecimento desenvolvido ao longo dos demais encontros, o conhecimento será aplicado no desenvolvimento de uma horta medicinal na escola.

Para a(as) escola(as) que possuir(em) espaço físico para desenvolver uma horta, o professor pode fazer uma horta utilizando o espaço disponível, contudo para as escolas que não possuem espaço ou é muito complexo organizar o espaço disponível, esta sugestão será de grande valia.

Organização de uma horta suspensa, com os estudantes utilizando materiais reciclados e que os estudantes possam reutilizar da própria escola ou reciclar em casa.

Em uma horta suspensa é possível desenvolver os conceitos fundamentais presentes na temática horta, sem necessidade de um espaço físico muito extenso. Por isso são aplicáveis a qualquer realidade escolar e o professor pode desenvolver as atividades relacionadas ao tema com os estudantes.

Os conteúdos que podem ser abordados em uma horta são diversos e vão além dos conteúdos programáticos e é possível desenvolver habilidades e competência essenciais para o desenvolvimento social e intelectual dos docentes.

Alguns dos conteúdos que podem ser abordados ao trabalhar com o tema horta:

Tabela 26: Organização do conhecimento

Proposta para desenvolver os conhecimentos	Quantidades de aulas	Conteúdo de química
<b>Reciclagem de garrafas plásticas</b>	3	História da química, Transformações químicas, reações químicas e transformações físicas, química orgânicas - funções orgânicas e polímeros.
<b>Estudo do solo</b>	4	Funções inorgânicas (sais, óxidos, ácidos, bases), pH do solo.
<b>Plantas (hortaliças e vegetais)</b>	4	Funções orgânicas, minerais, proteínas, lipídeos, carboidratos e vitaminas.

Fonte: Autor (2023)

### **8.1 Reciclagem de plásticos - Porque reciclar é melhor que descartar.**

1. A história da química – De Demócrito aos plásticos, uma viagem pela história da química.

O professor pode abordar a evolução da química ao longo de determinados períodos e discutir com os estudantes os principais fatores que fomentaram estas evoluções.

Abordando os conceitos iniciais das ciências empíricas e baseadas em crenças e valores sociais e culturas e a evolução dos conhecimentos a partir da organização e dos métodos de validação do conhecimento.

1. Demócrito e Leucipo – Filósofos.
2. Aristóteles e os quatro elementos.
3. Alquimia e o início da química.
4. O átomo e a divisibilidade da matéria.
5. Lavoisier e a formalização da química como ciência
6. A química orgânica – Síntese Wohler.
7. Polímeros e a revolução dos plásticos. (funções orgânicas e compostos orgânicos presentes nos polímeros)
8. O que são polímeros e como são produzidos – polímeros sintéticos e naturais (reações químicas para síntese do Polietileno Tereftalato (PET) e outros polímeros importantes no dia a dia.
9. Reciclagem e reutilização dos plásticos – importância econômica, social e ambiental. (transformações físicas e químicas da matéria)

Os tópicos acima listados podem ser organizados em uma apresentação em slides para que os estudantes compreendam como a ciência evoluiu ao longo de determinados períodos. Não é necessário desenvolver e aprofundar cada um destes temas, com exceção do nove que o professor deve dar uma atenção especial por se tratar do tema plásticos e da reciclagem.

Estudando com os alunos a importância de reciclar, reutilizar e reduzir.

### **8.2 Estudo do solo: Funções do solo no desenvolvimento das plantas.**

Para iniciar o diálogo será um conto, que ajuda os estudantes a se familiarizarem com o tema e as ideias principais que serão abordadas ao longo dos encontros.

#### ***Conto: Se a terra não existisse, a gente pisava onde?***

O material na íntegra se encontra anexo V

*Tênis é de lona e borracha. Cueca é de pano e elástico. Caderno é de arame e folha de papel. Televisão é de plástico com uma antena em cima e uma tela na frente.*

*Casa é feita de telhado, parede, piso, porta e janela. Vaca é de couro, chifre e quatro tetas pingando leite. Cachorro é um ônibus peludo cheio de pulgas. Ser humano é feito de carne, osso, coração e ideias na cabeça.*

*E o mundo em que vivemos?*

*O mundo é um monte de terra cercada de água por todos os lados.*

*A água é o mar, o rio, o lago, a chuva, a poça, a lágrima e o cuspe.*

*A terra é a terra mesmo.*

*Tem gente que pensa que terra só serve para cavar buraco no chão, para ser hotel de minhoca, para enfiar poste de luz ou então para sujar o pé de lama em dia de chuva, mas não é nada disso.*

*Se não fosse a terra, a gente pisava onde?*

*Se não fosse a terra, a gente construía nossa casa onde?*

*E as cidades? E as estradas? E os campinhos de futebol?*

*Sem a terra a gente não ia jogar bola nunca mais!*

*(...).*

*Pensando bem, a terra é a coisa mais importante do mundo em que vivemos. Ela é o solo, o chão, a gleba, o piso, o porto, o lugar onde a gente fica em pé e constrói a vida.*

*Para falar a verdade, a terra é uma espécie de mãe. A mãe de todos nós.*

*De onde vêm as árvores para dar sombra e segurança? Da terra.*

*De onde vêm as frutas para a gente chupar? Da terra.*

*De onde vem a nascente do rio? E a flor? E o passarinho? E a onça? E a tartaruga? E a borboleta? E o macaco? E o besourinho? E todos os bichos do mundo inteiro menos os peixes e as estrelas-do-mar?*

*Sem a terra, não ia ter nem milho, laranja, caqui, jabuticaba, banana, pera, uva, cacau, pitanga, mexerica, romã, maçã, abacate, melancia, abacaxi, nem amendoim nem nada.*

*O mundo ia ser só um monte de coisa nenhuma cercado de água para todos os lados.*

*Mas a terra tem seus truques. Ela não gosta de ser maltratada, não senhor!*

*Quando fazem queimadas ou destroem o mato ou enchem o chão de lixo e porcaria a terra fica triste vira deserto, corpo árido, seco, estéril, que não dá mais nada.*

*Ela, que era generosa, formosa, úmida, florida, risonha, fofa, macia, fértil, cheia de sombra, cheia de perfume, cheia de riachinhos, borboletas, besourinhos, bichinhos e bichões, de repente fica tão dura e rachada que só consegue inventar pó, areia e desolação.*

*Se a terra fosse um deserto ia ter chão, mas como a gente ia ficar?*

Este conto ajuda os estudantes a construírem uma visão mais humanística sobre a necessidade de cuidar da terra e como ela tem papel essencial no equilíbrio dos ecossistemas.

Após a leitura do conto, iniciar o estudo da função do solo como meio de subsistência para algumas comunidades, pode relacionar esta discussão com o movimento social (MST) e com a agricultura agroecologia, temas discutidos anteriormente, apresentando e discutindo a função social do solo e os cuidados necessário para que o solo seja sustentável e ecológico, mas ao mesmo tempo produza alimentos de qualidade.

Os conteúdos que podem ser abordados são os nutrientes presentes no solo, funções inorgânicas (sais, óxidos, ácidos e bases), o pH do solo e outros nutrientes presentes e suas funções inorgânicas, discutindo o que é um solo propício para o plantio, quais nutrientes uma planta necessita para se desenvolver saudável.

As análises do solo podem ser realizadas através de experimentos no laboratório da escola, ou utilizar a literatura para conhecer o que o solo deveria possuir para poder ser utilizado para o cultivo.

O professor pode abordar com os estudantes os macronutrientes e micronutrientes presentes no solo.

Os ciclos de carbono, nitrogênio, cálcio e outros elementos para que os estudantes compreendam de onde vem estes nutrientes e a importância dos cuidados com o meio ambiente.

Solo na Escola | Ciclo do cálcio - disponível no canal do *YouTube* da UFPR TV.

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=UP7FHK4S\\_oc](https://www.youtube.com/watch?v=UP7FHK4S_oc), neste vídeo é abordado o ciclo do cálcio e a sua importância para o desenvolvimento das plantas.

### **8.3 Experimento pH do solo**

Ao longo da história, o homem sempre conviveu com o solo.

No começo, ele apenas colhia os produtos da terra. Depois, teve de aprender a cultivar a terra para obter o seu alimento.

Para o homem, o solo é um recurso tão importante quanto a água que ele bebe e o ar que ele respira. Ele não poderia existir sem essa principal fonte de produção de alimentos.

Mas, afinal, o que é o solo?

O solo é o resultado de um paciente trabalho da natureza. Partículas (minerais e orgânicas) vão sendo depositadas em camadas (horizontes) devido à ação da chuva, do vento,



do calor, do frio e de organismos (fungos, bactérias, minhocas, formigas e cupins) que vão desgastando as rochas de forma lenta no relevo da terra.

Para que você tenha ideia de como esse processo de formação do solo é lento e paciente, saiba que são necessários cerca de 400 anos para se formar 1 cm (um centímetro) de solo.

Elementos do solo necessários às plantas

O solo possui elementos minerais que são fundamentais para as plantas, os quais atendem a dois critérios de essencialidade:

Direto: o elemento tem que participar de algum composto, ou de alguma reação, sem a qual a planta não vive;

Indireto: o elemento não pode ser substituído por nenhum outro.

Os elementos essenciais dos solos são chamados macronutrientes – N, P, K, Ca, Mg e S –, e são exigidos em maiores quantidades (em quilogramas/hectare) pelas culturas. Já os elementos chamados micronutrientes – B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, (Si) e (Ni) – são exigidos em menores quantidades (em gramas/hectare) pelas culturas.

Por causa principalmente do clima, a maioria dos solos tropicais tem níveis de acidez de médio a alto (pH em água < 6,0) e baixos teores de elementos essenciais.

Nesses tipos de solo, portanto, as culturas passam a necessitar de mais nutrientes, até mesmo por possuírem mais variedades de plantas de maior potencial produtivo. Daí ser muito importante o produtor monitorar sempre os seus elementos essenciais, para que, em caso de deficiência, ele possa lhes fornecer por meio da correção do solo e de adubações de manutenção e corretivas.

Texto de Francisco de Brito Melo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Disponível <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/solos>> acessado 07/10/23

### **Experimento – Determinação do pH do solo**

Caro professor, o material na íntegra se encontra no anexo VI

Para este experimento é importante que o solo seja seco, caso seja em um período de chuva, o professor/aluno pode fazer a secagem no forno e levar para a escola.

Tabela 27: Materiais e reagentes

Materiais	Reagentes
Fita de pH	Adubo produzido na composteira
Béqueres de vidro / Copo plástico reciclado	
Colher / Espátula	Diferentes tipos de solos secos
Papel filtro	
Funil	Água

Fonte: Autor (2023)

O objetivo deste experimento é analisar o pH de diferentes amostras de solos e a partir desta análise verificar se estes solos possuem um pH adequado para a plantação.

### Procedimento experimental

Em um béquer adicionar uma colher de um dos solos e dissolver com 40 mL de água. Anote no béquer qual solo foi dissolvido para ter controle. Deixe descansar por ao menos 10 minutos e após este tempo misture novamente e coloque a fita de papel indicador no béquer que possui o solo dissolvido e deixe por ao menos um minuto, após retire e analise a coloração resultante na fita.

Repita o mesmo procedimento para as demais amostras de solos, sempre anotando o tipo de solo e o pH resultante ao final.

Este é um experimento fácil e seguro que deve ser realizado pelos estudantes, com os solos que eles trouxeram para a escola.

Questões para auxiliar as discussões:

- a) Qual a diferença entre os pH dos solos?
- b) Como foi possível identificar o pH utilizando uma fita colorida?
- c) O que é o pH?
- d) O que significa ácido e básico?
- e) Você consegue lembrar de já ter ouvido estes termos no seu dia a dia? Caso sim ao que eles se referiam?
- f) Pesquise qual é o solo ideal para o plantio de plantas medicinais.
- g) O Adubo da composteira está com o pH ideal?

Experimento adaptado de [https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos\\_solos](https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos_solos) acessado em 07/10/23

#### **8.4 Experimento – Plantio de Feijão na garrafa plástica**

Caro professor, o material na íntegra se encontra no anexo VII

Neste experimento os estudantes irão acompanhar o desenvolvimento de alguns grãos de feijão e anotar o seu desenvolvimento.

Para isso cada estudante deve criar um diário e anotar todos os dias o que aconteceu com a semente que ele plantou no algodão.

Deve fazer anotações sobre o tamanho, cor, aparência e fazer um desenho que represente o que ele descreveu.

Este é um experimento muitas vezes realizado apenas por estudantes do ensino fundamental, contudo muitos estudantes quando chegam ao ensino médio, nunca passaram por esta experiência que é muito interessante e rica de saberes.

Tabela 28: Materiais necessários para o plantio do feijão

<b>Materiais</b>
<b>5 grãos de feijão por estudante</b>
<b>Algodão</b>
<b>Garrafa plástica de 200 mL reciclada</b>
<b>Água</b>

Fonte: Autor (2023)

Procedimento experimental:

1. Cortar a garrafa plástica abaixo do gargalo, formando um copo.
2. Colocar um pedaço de algodão em cada copo plástico. Sobre ele, colocar três grãos de feijão e cobri-los com outro pedaço de algodão, não muito espesso.
3. Adicionar 10 gotas de água, não pode ser colocado muito se não desenvolve fungos.
4. A seguir, colocar as garrafinhas perto da janela, para que apanhem luz do sol.
- 4) Diariamente, regar as sementes, do mesmo modo explicado acima.
- 5) Feito isso acompanhar o crescimento das sementes, sempre.
- 6) Após a germinação, coloque a garrafinha em um local que recebe luz solar.
- 7) Após o oitavo dia o feijão deve ser replantado na terra.

Questões que auxiliam o professor a desenvolver o conhecimento com os estudantes.

- a) Como o feijão se desenvolveu, mesmo havendo apenas algodão e água na garrafinha?
- b) O que é necessário para que uma semente se desenvolva?

- c) Porque é preciso deixar o feijão em algum local que recebe luz solar, para que ele não apodreça?
- d) Como o feijão continua a crescer mesmo após ter brotado?
- e) Como as plantas se alimentam? Elas se alimentam?
- f) O que é a fotossíntese?
- g) O que é a respiração celular?

Experimento adaptado de <https://blog.cobasi.com.br/como-plantar-feijao-no-algodao>.  
Acessado em 07/10/23

### ***8.5 Produzir uma horta para plantas medicinais.***

Caro professor, o material na íntegra se encontra no apêndice VII

Este pode ser um ponto de partida ou de organização e aplicação do conhecimento, depende do professor, neste material o plantio ficou como parte final quando os estudantes já possuem uma base teórica para compreender como e porque os passos seguintes serão realizados, mas podem ser feitos no primeiro momento e partido disso realizar as discussões apresentadas no tópico anterior.

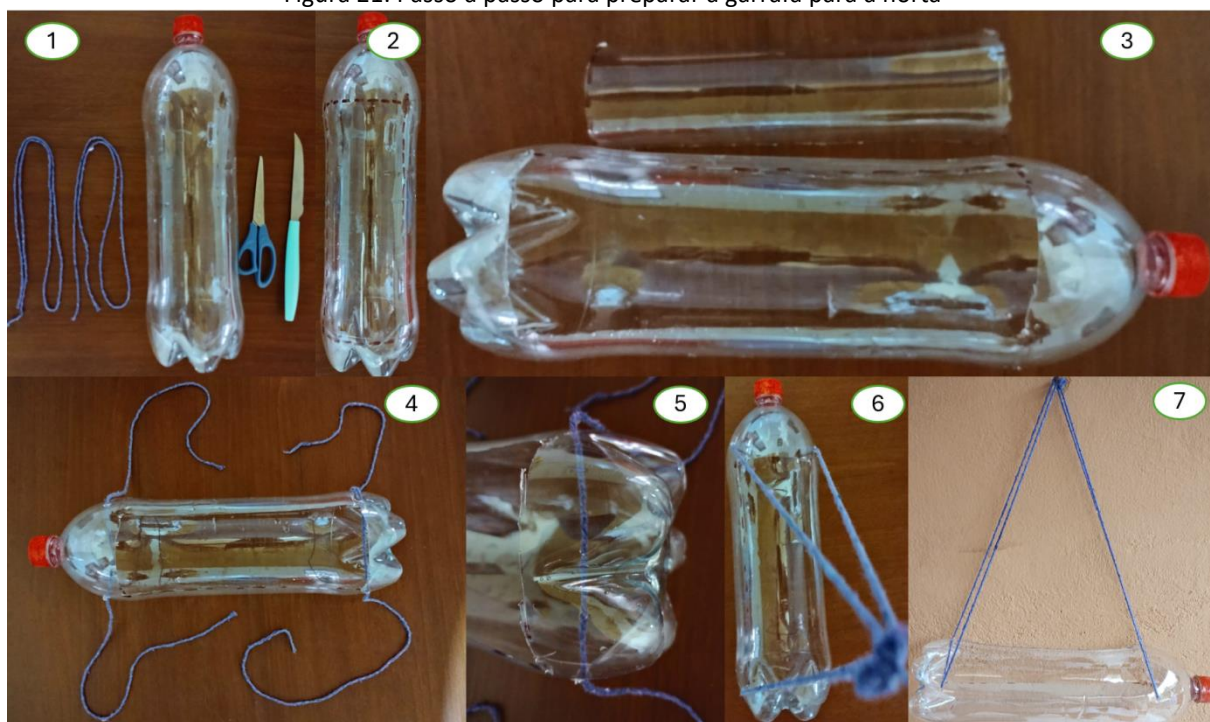
#### **Passo a passo para a montagem da horta.**

A figura 21 apresenta o passo a passo para a montagem da horta, os passos estão marcados na imagem e descritos abaixo os números correspondentes ao número presente na imagem.

- 1- Separe os materiais e as garrafas plásticas para montar sua horta;
- 2 – Marque com uma caneta o espaço que será cortado na garrafa plástica;
- 3- Pegue a garrafa plástica e corte com uma tesoura o pedaço na parte superior da garrafa que foi marcado;
- 4 - Depois faça quatro furos principais (dois na parte superior e dois na parte inferior por onde irá passar o fio de metal ou barbante),
- 5- Passe os fios de barbante ou corda entre os 4 buracos das garrafas e faça nós para que elas fiquem sustentadas.
- 6 e 7 – A sua garrafa deve ficar como mostrado na figura 22.

A sua estrutura está pronta para o plantio, se você fez a compostagem pode utilizar o substrato da composteira para servir de adubo para sua horta.

Figura 21: Passo a passo para preparar a garrafa para a horta



Fonte: Autor (2024)

Após o plantio é esperado que fique como representado na imagem abaixo, contudo essa é apenas uma representação de uma possibilidade, dependendo do espaço e da criatividade dos alunos e professor a organização e montagem pode ficar diferente.

Este passo a passo foi retirado do blog viva de cora, o link para consulta está no final, neste blog é apresentado outras possibilidades de utilizar garrafas pet para organizar uma horta, caso o professor se interesse é um material bem rico e a partir dele podem surgir muitas outras ideias.

Figura 22: Como deve ficar a horta ao final.



Fonte: Autor (2023)

Este é o momento de selecionar a fonte de nutrientes para as plantas, pode ser comprado adubo pronto, ou produzido na escola, caso o professor tenha realizado a atividade de compostagem, este é o momento de utilizar o composto orgânico produzido pela compostagem.

Após a montagem do recipiente de garrafa plástica e da escolha do adubo que será utilizado, e o momento de realizar o plantio e cuidar para que sejam colhidos bons frutos.

As plantas que serão cultivadas, serão as que foram citadas na atividade de entrevista que os estudantes realizaram.

Os estudantes irão trazer mudas de algumas plantas medicinais e estas serão plantadas nos vasos de garrafas plásticas.

Nestas aulas o professor deve retomar os conceitos relacionados a macronutriente e micronutrientes, qualidade do solo para o plantio, acidez e basicidade e os ciclos dos elementos na natureza, a exemplo do que foi feito na compostagem.

### ***8.6 Extração de óleos essenciais de plantas medicinais e preparo de infusões***

Segundo Marcolina (2021) Os óleos essenciais são líquidos com aspecto oleosos a temperatura ambiente, aromáticos, pouco solúveis em água, apresentando baixo peso molecular, e possuem aroma agradável e intenso na sua maioria dos óleos. A autora ainda cita que “Os óleos essenciais são amplamente utilizados devido às suas propriedades observadas na natureza, nomeadamente as suas atividades antibacteriana, antifúngica e inseticida”

#### **Extração por maceração**

Caro professor, o material na íntegra se encontra no anexo VIII

O processo de maceração é onde as plantas, bem amassadas, entram em contato com um solvente, podendo ser com álcool, óleos vegetais e até água, onde vai se dissolvendo e liberando seus princípios ativos.

As plantas devem estar em pedaços pequenos, para que possa ter um contato maior com o solvente, sendo agitado diariamente o recipiente para ajudar na extração.

Este método dura entre 10 e 20 dias dependendo do tipo de planta utilizada e do interesse em obter os óleos de forma mais rápida.

Figura 23: Método de extração por maceração



Fonte: Marcolina (2021, p.21)

Este experimento será realizado utilizando as plantas colhidas da horta medicinal que foi desenvolvida.

Nesta aula o professor deve falar sobre os principais métodos de separação de misturas (destilação, filtração, decantação), a polaridade das moléculas e o efeito que a polaridade tem na solubilidade das substâncias.

### **8.7 Reuso de óleo de cozinha para produção de sabão (usar óleo essencial)**

Caro professor, o material na íntegra se encontra no anexo IX.

Os óleos essenciais produzidos no processo de maceração serão utilizados para produzir sabão, reutilizando óleos que seriam descartados na natureza.

Tabela 29: Materiais e reagentes

Reagentes	Materiais
Óleo usado 500 mL	Becker 1L
Etanol 100 mL	Moldes
Óleo essencial produzido através da extração	Proveta de 100 mL
NaOH 50 g	1 Bastão de madeira
	1 Espátula

Fonte: Autor (2023)

Procedimento experimental: Em um Becker de 1 L colocar 50 g de NaOH e dissolva usando 75 mL de água, misture bem até dissolver toda a base (cuidado com o aquecimento provocado pela solubilização do hidróxido de sódio). Lentamente e misturando sempre vá acrescentando 500 mL de óleo de cozinha usado.

Misture bem por 20 minutos.

Em seguida, adicione 100 mL de álcool etílico e misture até ficar pastoso.

Neste momento adicionar o óleo essencial produzido utilizando as plantas medicinais.

Em seguida coloque nos moldes e deixe repousar até secar.

Nestas aulas o professor poderá abordar o que são gorduras e óleos e suas propriedades e características, discutir a reação de saponificação e porque foram utilizados cada um dos reagentes.

### **8.8 Produção de um lapbook**

Caro professor, o material na íntegra se encontra no anexo X.

O lapbook é um livro interativo desenvolvido pelos estudantes com o auxílio do professor, que valoriza a criatividade e a forma de organizar as ideias que é própria de cada estudante. Segundo PEPES (2016, p. 38) “O lapbook é utilizado para registrar e organizar informações de forma criativa. Os estudantes realmente se envolvem nas informações, produzindo as guias e gráficos, ilustrando suas notas e expressando seus pensamentos.”, por isso este material é tão rico e é uma maneira interessante de finalizar uma atividade que tem diversos momentos.

Como atividade final, será solicitado aos estudantes que desenvolvam e montem um lapbook, relacionando os conteúdos e temas abordados ao longo deste material, caso o professor tenha trabalhado com algumas atividades, apenas estas serão objeto de organização por parte dos estudantes.

Os conteúdos que devem estar presentes no lapbook são: Agroecologia como tema central, plantas medicinais, alimentos orgânicos, horta medicinal, saberes tradicionais, movimentos sociais, ligações químicas, funções orgânicas, macronutrientes e micronutrientes. Estes são alguns exemplos que auxiliam o estudante e o professor a construir um caminho para que o estudante consiga organizar o seu aprendizado.

Figura 24: Exemplos de Lapbook



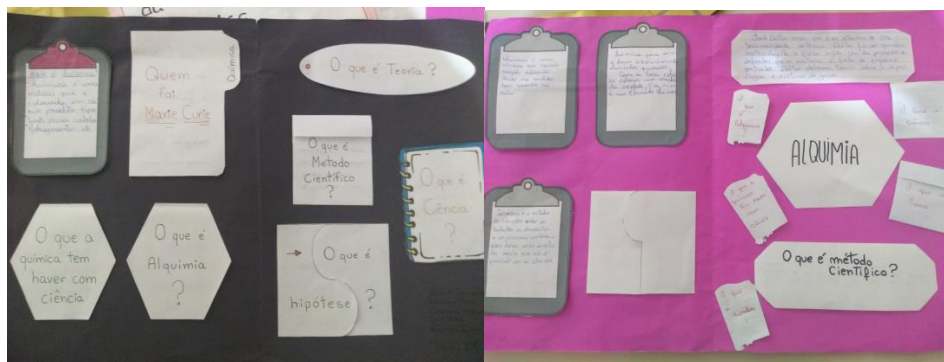
Fonte: Autor (2024)



A organização do lapbook depende da criatividade dos alunos e do tema que é abordado, a figura abaixo apresenta alguns modelos que podem ser organizados pelo professor com os estudantes.

A figura 25 apresenta dois exemplos de lapbook desenvolvidos para o tema história da ciência.

Figura 25: Exemplos de lapbook



Fonte: Autor (2023)

A diagramação e os tópicos principais são relativos, dependendo da criatividade dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. G., e FRANCISCO, W. (2021, set./dez.) **A comunidade Mumbuca e as plantas medicinais: tecendo aproximações entre saberes tradicionais e ensino de química.** Dialogia, São Paulo, 39, p. 1-19, e20241. <https://doi.org/10.5585/39.2021.20241>.
- ALMEIDA, V. V. et al; **Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico.** Revista Química Nova na Escola. Vol. 35, N° 1, p. 34-40, Fevereiro 2013.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- AZEVEDO, R. In: **Revista Nova Escola**, ano 17, n° 149. São Paulo, Abril, janeiro/fevereiro/2002.
- CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis.** Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- CARSON, R. L. **Primavera Silenciosa.** 2°. Ed. São Paulo: Pórtico, 1969.
- DOS SANTOS, W. L. P. (coord.). **Química cidadã: volume 1:** química: ensino médio, 1ª série / -- 3. ed. -- São Paulo: Editora AJS, 2016. -- (Coleção química cidadã)
- DOS SANTOS, W. L. P. (coord.). **Química cidadã: volume 3:** química: ensino médio, 1ª série / -- 3. ed. -- São Paulo: Editora AJS, 2016. -- (Coleção química cidadã)
- FERRAZ, J. M. G.; SILVEIRA, M. A. da. **Multifuncionalidade da agricultura e agroecologia: gestão integrativa socioambiental da produção familiar.** In: I Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2003, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, de 18 a 21 de novembro de 2003.
- FERRAZ, J. M. G., BUSCHINELLI, C. C., FERREIRA, C. A., MIRANDA, J. I. **Desenvolvimento de metodologias para definição, monitoramento e avaliação de indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas.** In: ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT, 4, 1995, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Editora Cultura, 1995. p.368-373.
- MARCOLINA, M. **Óleos essenciais: estudos de extração e de atividade antimicrobiana,** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 02 de Dez. 2021, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, PR.
- MARIA, L. C. S; et. al. **Coleta Seletiva e Separação de Plásticos** Coleta Seletiva e Separação de Plásticos. Química Nova na Escola, N°17, maio de 2003.
- PEDROSO-DE-MOREAS, C. et al. **Implementação de Canteiro de Plantas Medicinais Como Subsídio para o e Ensino de Botânica no 3° ano do Ensino Médio da Escola Estadual Pirassununga.** Pirassununga, SP. Revista Nucleus, v.14,n.1,abr.2017
- VALE, S. M. P. do. **Proposta de Sequência Didática para o Ensino de Ciências no Sexto Ano com Base na Pedagogia Histórico-Crítica /** Sandra Maria Pepes do Vale. – Joinville, 2017, 117 p.

ADOBE, Stock adobe. **Pata de vaca.** Disponível em: <<https://stock.adobe.com/br/search?k=%22pata%20de%20vaca%22>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

ALIMENTOS, **Verduras capim limão.** Disponível em: <<http://jjalimentos.com.br/verduras/carqueja>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

ALIMENTOS, Verduras. **capim limão.** Disponível em: <<http://jjalimentos.com.br/verduras/capim-limo>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

BH MUDAS, **Alecrim lindas mudas.** Disponível em: <<https://www.bhmudas.com.br/alecrim-lindas-mudas>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

BRASIL, Axios. **Padrões de referência carquejol.** Disponível em: <<https://axiosbrasil.com.br/padroes-de-referencia/carquejol/>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

CAMPINAS. Prefeitura Municipal de Campinas. **Cartilha de Plantas medicinais SUS Campinas/ SP. Botica da Família.** Campinas, 2018. Disponível em: <[http://saude.campinas.sp.gov.br/saude/assist\\_farmaceutica/Cartilha\\_Plantas\\_Medicinais\\_Campinas.pdf](http://saude.campinas.sp.gov.br/saude/assist_farmaceutica/Cartilha_Plantas_Medicinais_Campinas.pdf)> Acessado em: 24 de jun. de 2023. Fonte das informações sobre as plantas: Alecrim, babosa, capim limão, carqueja, erva baleeira, erva cidreira, funcho e cidreira

FONTES, Livia Beatriz Almeida. **Avaliação dos efeitos da Licochalcona A e do Tras-cariofileno sobre a encefalomielite autoimune experimental (EAE).** 2013, 217 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas, Universidade federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

FRANCO, A. L. P. **Avaliação da Composição Química e Atividade Antibacteriana dos Óleos Essenciais de Aloysia gratissima (Gillies & Hook) Tronc. (ALFAZEMA), Ocimum gratissimum L. (ALFAVACA-CRAVO) E Curcuma longa L. (AÇAFRÃO).** Revista Eletrônica de Farmácia, Goiânia, v. 4, n. 2, 2007. DOI: 10.5216/ref.v4i2.3063. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/3063>. Acesso em: 17 jun. 2024.

FREEPIK. **Fotos vetores grátis/plantas medicinais.** Disponível em: <<https://br.freepik.com/fotos-vetoresgratis/plantas-medicinais>> Acessado em: 24 de jun. de 2023.

FRUIT, Green. **Loja de produtos – Erva cidreira.** Disponível em: <<https://greenfruitsupermercados.com.br/loja/produto/erva-cidreira-in-natura-10279/>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

GOMES, Fabiana. **Estudos dos compostos voláteis do alecrim, utilizando as técnicas de microextração em fase sólida (SPME), hidrodestilação e extração com fluido supercrítico (SFE).** 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível

em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3145/000382881.pdf>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

ISTOCK, Photo. **Flores de parsnip selvagem**. Disponível em: <<https://www.istockphoto.com/br/foto/flores-de-parsnipselvagem-gm>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

ITAIPU, Meio Ambiente. **Erva baleeira**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/meio-ambiente/erva-baleeira>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

JANNUZZI, Hermes et al. **Avaliação agrônômica e identificação de quimiotipos de erva cidreira no Distrito Federal**. Rev. Horticultura Brasileira ed. 28: p. 412-417. 2010.

MOTA, Ana Cláudia Spranger. **Caracterização das sementes de *foeniculum vulgare* Mill. 2014. 80 f.** Dissertação (Mestrado) – Universidade da Beira Interior, Covilhã – Portugal, 2014.

PARODI, Aline Machado. **Joinville ganha programa municipal de plantas medicinais e fitoterápicos**. Notícias do Dia, 04 de Fev. 2011. Disponível em: <<https://ndmais.com.br/saude/joinville-ganha-programa-municipal-de-plantas-medicinais-e-fitoterapicos/>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

PINTO, J. V. T. **Estudo da velocidade de difusão da aloína em meio aquoso e em membrana de celulose bacteriana**. 2012. 133 f. Tese (Doutorado) - Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

QUINARI, Loja. **Citral**. Disponível em: <<https://www.quinari.com.br/loja/citral>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

SANTOS, Engenharia química. **Flavonoides, flavonas e flavonoides**. Disponível em: <<https://www.engquimicasantosp.com.br/2014/02/flavonoides-flavonas-e-flavonois.html>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

SHUTTERSTOCK. **Folha de boldo** Disponível em: <<https://www.shutterstock.com/pt/search/boldo>> Acessado em: 24 de jun. de 2023.

SILVA, Débora Granemann. **Isolamento e Caracterização do Óleo Essencial da *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Erva Cidreira) e Investigação da atividade Biológica**. 2008, 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

TIME, Dreams. **Folhas de Hortelã**. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/folha-da-hortel%C3%A3no-fundo-branco-image129027966>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

UDESC, Universidade do Estado de Santa Catarina - CCT – **PPGCMT**. Disponível em: <<https://www.udesc.br/cct/ppgecmt>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

UDESC, **Universidade do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: <<https://www1.udesc.br/?id=2014>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. **Horto didático de plantas medicinais do HU/UFSC**. Florianópolis: UFSC; 2020. Disponível em: <<https://hortodidatico.ufsc.br/banco-de-plantas/>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023. Fonte das informações sobre as plantas: Alfavaca-cravo, Hortelã e boldo.

UNGER, Janaina Chagas. **Solventes Eutéticos Naturais profundos como alternativa aos solventes orgânicos na extração de torpenos bioativos de *Casearia sylvestris* Swartz**. 2022. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Araraquara.

VECTEEZY, **babosa conjunto com a imagem de plantas verdes de aloe vera de várias**. Disponível em: <<https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/15114028-babosaconjunto-com-a-imagem-de-plantas-verdes-de-aloe-vera-de-varias-formas-vista-lateral-plantamedicinal-como-um-produto-de-cuidado-da-pele-ilustracao-vetorial-de-um-icone-plano-dedesenho-animado-isolado-em-um-fundo-branco>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

VENEZA, Feijão Veneza. **Chá Melissa**. Disponível em: < <https://feijaoveneza.com.br/cha-melissa-off-10-kgsaca>>. Acessado em: 24 de jun. de 2023.

## APÊNCIDE I – ENTREVISTA COM PRODUTOR AGROECOLÓGICO

### **Agroecologia um projeto de vida!!**

A entrevista foi realizada com o produtor agroecologista de Joinville-SC, o senhor Otanir Mattiola que já tem uma vasta experiência em produzir alimentos orgânicos através de uma abordagem agroecológica, além de agricultor ele também é comerciante e palestrante.

Em uma tarde chuvosa de Joinville, o céu escuro, na tarde com nuvens carregadas de chuva, fui a uma propriedade na região norte da cidade, quanto mais andava mais me sentia próximo a natureza, sítios que não se via o fim, cavalos correndo soltos no pasto, vacas pastando no costado da estrada, agricultores arando a lavoura e remexendo o solo para aflorar os nutrientes que as plantas irão sorver e se nutrir.

Nesta jornada fui levado ao tempo em que era guri e vivia na estância do meu avô, planícies de campo aberto onde o gado corria solto e o vento sul trazia no fim da tarde a chuva que lavava a poeira de mais um dia de lida.

A paisagem e as lembranças se fundiam em emoções e lembrança de tempos idos que a vida levou, mas deixou memórias que se refazem ao longo da estrada!!

Ao chegar à propriedade em que ocorre o plantio agroecológico do seu Otanir, ele ainda não havia chegado, e começou uma chuva fina e me abriguei entre os galhos de uma árvore frondosa, um morador da propriedade me vendo ao longe na chuva, me convidou a entrar e esperar na sua casa, este era o seu Luiz que tive o prazer de

conhecer e trocar algumas palavras, entre o barulho da chuva e o aconchego dos gatos que descansavam vendo a chuva lavar a terra.

Seu Otanir chegou logo em seguida, com um olhar acolhedor e um sorriso franco, me convidou a conhecer a sua plantação orgânica, na caminhada ele apresentou a barreira verde que precisou construir no entorno de sua plantação, para que os agroquímicos utilizados nas propriedades próximas não contaminassem a sua plantação. Ele falou um pouco sobre os alimentos que cultiva na propriedade é como faz os cuidados para que a terra continue com nutrientes suficientes para que a colheita seja saudável, a rotação de culturas, o descanso do solo, o plantio de feijão mucuna, a utilização de biofertilizantes (pó de rocha, calcário).

Após a visita a plantação, em um rancho ao lado da plantação, sentamo-nos para conversar sobre agroecologia e alimentos orgânicos. A seguir, são apresentadas as respostas do Sr. Otanir para as questões que lhe foram feitas.

**1. Poderia falar um pouco sobre a sua história? Sua origem, trabalhos anteriores a agricultura e motivações que o levaram a trabalhar com a agroecologia.**

Sou natural do município de Dona Ema, iniciei na agricultura plantando fumo, que utilizava muito veneno, e ficava desconfortável por estar plantando fumo, que é utilizado para produzir cigarro, que causa uma série de danos à saúde das pessoas. Acreditava que o agricultor deveria

plantar comida e iniciei o plantio de tomate e outras hortaliças, ainda utilizando veneno. Neste caminho conheci um agrônomo que sugeriu que iniciasse uma produção orgânica sem utilizar veneno. Fui criado com o pai utilizando veneno e isso era o normal, mas a utilização de veneno é recente no Brasil, não tem mais de 100 anos.

A partir daí, iniciei minha jornada montando feiras, associação de produtores e depois vim para Joinville com uma bagagem bem significativa, e comecei a vender cestas orgânicas, fazer feira e entregar em domicílio, depois aluguei um terreno de um produtor orgânico certificado e montei o meu sítio.

## **2. Você poderia fazer uma apresentação sobre a sua propriedade?**

A propriedade é composta por um terreno plano cercado por uma barreira verde composta por árvores e outras plantas que dão a proteção a lavoura de venenos utilizados por produtores próximos. O terreno é dividido em quadrados que possuem diferentes culturas plantadas e dependendo do período do ano um tipo de planta é priorizado em relação a outro, nos canteiros o mato está junto a plantação, pois na agroecologia, é importante deixar os matos para que ajudem a proteger o solo e a planta, por isso em muitos casos mais de uma cultura é plantada em um mesmo local, para que ocorra a ciclagem dos nutrientes e a melhor formação do solo.

Para a época de plantio é feita a aragem da terra e o plantio do feijão mucuna que serve como fonte principal de nitrogênio, ele não é utilizado para o

comércio, mas apenas para enriquecer o solo, depois de seco o feijão é cortado e misturado ao solo.

## **3. Você poderia falar sobre quais os alimentos que você produz?**

Alho-poró, abobora seca, abobrinha italiana, aipim, feijão, alface, cenoura, beterraba, salsinha, cebolinha, beringela, rúcula, almeirão, milho verde, feijão de vagem, quiabo, entre outros. É bem diversa a quantidade de produtos que tem aqui e dependendo da época um tipo de cultura é priorizado, por exemplo no verão não adianta plantar brócolis, no inverno não adianta plantar quiabo.

Na agricultura orgânica se trabalha muito esta questão do produto da época, até porque o cliente precisa aprender a consumir produtos de época. Você come brócolis o ano todo, mas não é preciso, você tem que saber que ele pode ser substituído por outro alimento que é comum naquela época, e os produtos de época são mais ricos em nutrientes, porque para produzir um alimento fora de época é necessário, muitas vezes, utilizar uma carga excessiva de agrotóxico contaminando mais o alimento. Por isso é importante as pessoas aprenderem a consumir os produtos nos períodos que eles são mais comuns.

## **4. Como você faz a venda destes alimentos.**

A venda dos produtos é feita em sua loja (Instagram da loja e @alimentosorganicos\_mattiola) e com a venda direta a parceiro e consumidores com a entrega feita direto em casa.

## 5. Como você consegue produzir alimento sem a utilização de fertilizante industrializados?

A questão dos insumos é isso, a gente não usa a marca comercial, mas tem a forma que é através da adubação verde, ciclagem dos nutrientes do solo faz com que tenha os nutrientes necessários para a planta se desenvolver, não perde nada em padrão visual para o convencional, inclusive em algumas épocas é até mais bonito, aquela coisa do orgânico pequeninho e feinho já é uma época passada, claro as vezes tu quer uma cenoura que está fora de época ela vai ser menor, mas nutricionalmente vai estar muito melhor, mesmo sendo pequena. A gente tem que fugir desse padrão do mercado, não precisa toda cenoura ter 15 centímetros de comprimentos, nos seres humanos somos diferentes uns dos outros porque nosso alimento tem que ser tudo igual, tem que aprender a comer com a boca não só com os olhos.

Depois que tu começa a produzir orgânico tu vais ver que é muito mais fácil tu controlar uma doença melhor dentro do orgânico que do convencional, muitas vezes também tem coisas que são desnecessárias que o convencional usa, bateu uma lagarta no meu repolho e vai comer dez pés de repolho, deixa comer, é mais vantagem tu perder dez pés de repolho que tu gastar trinta para contaminar tudo a tua roca, utilizando inseticida convencional. O custo benefício não vale a pena tu contaminar tudo a tua produção com inseticida, tu passar um trabalhão, o risco que tu corre de se intoxicar, e o custo para tu salvar aquele

repolhinho, deixa ela comer, não vai fazer falta, financeiramente vai ser barato, além de tudo tu vai criar um desequilíbrio, vai passar um inseticida em uma abobrinha Italiana dependendo do horário que tu passar vai contaminar as abelhas, que vão para a colmeia e contaminar a colmeia com inseticida.

Quando utiliza inseticida mata o ruim por exemplo, mas também tem o bom que está defendendo a plantas, os dois morrem, mas o ruim que ataca a planta tem tendência de voltar primeiro.

Além disso, os inseticidas possuem em sua maior parte enchimentos (veículo para a dispersão do inseticida), o princípio ativo é uma parte muito pequena porque ele é tão forte, o princípio ativo, que o agricultor não tem equipamento para medir lá para colocar no pulverizador, daí acaba por fazer uma superdosagem, por exemplo pega 10 mililitro e coloca em um litro de água isso é fácil, agora se pega um mililitro e coloca em dez litros de água, ele não vai ter um medidor para um mililitro, e acaba colocando três mililitros, já foi três vezes mais e fez uma superdosagem.

Muitos produtores enchem o solo com glifosato e deixam o solo pelado, ai depois é fungicida, acaricida, inseticida tudo por cima pra poder controlar o que era só deixar aquilo ali com palha no chão, por exemplo muitas lagartas tem um ciclo o casulo, a borboleta, o ovo e a lagarta esse é o ciclo da vida delas, então o que acontece a lagarta fica na terra, o casulo pendurado ali em algum local, a borboleta voando e o ovo ela coloca



na planta e ali vai para a terra de novo, o que acontece se o solo está coberto com palha, quando o ovo cai até virar lagarta, tem os predadores ali que comem a lagarta, cria um ecossistema, fazem o controle natural da lavoura, a natureza por si só se regula, onde o homem coloca a mão é que é o problema.

## **6. É economicamente viável trabalhar com produtos orgânicos ou com a agroecologia?**

Assim, o custo é menor, o custo de produção é menor que o químico, o que é maior o custo é a mão de obra, então você não consegue trabalhar com monocultura em larga escala na agroecologia, você consegue fazer grandes plantação sim de frutas, agrofloresta, mas a mão de obra é maior por exemplo na agricultura tradicional com um trator uma pessoa da conta de cuidar, na agroecologia necessita de mais mão de obra.

Contudo trabalhar com o solo, com as plantas, a pessoa se conecta com natureza, na agroecologia, eu digo assim: as minhas plantas elas são plantadas, cultivadas, cuidadas, capinadas, colhidas, mas elas também são amadas, tem uma espiritualidade muito forte tu trabalhar com as plantas, a planta te dá vida, então é uma opção de vida também trabalhar com a agroecologia, a agricultura é vista de outra forma, porque o uso sistemático de agroquímicos gera uma série de doenças.

Então o orgânico, tu não podes olhar só pelo viés econômico, apesar de que ele é lucrativo é perfeitamente viável, hoje só não é difundido

ainda porque falta incentivo do poder público, por exemplo quando foi para implementar a revolução verde na década de 60/70 foi incentivado a pesquisa, assistência técnica, financiamento e propaganda do governo tudo para conseguir convencer as pessoas que era algo necessário.

Quando me perguntam, mas tu acredita que é possível produzir tudo orgânico? Se o poder público fizer o mesmo investimento que fez na implementação da revolução verde vai ser, mas vai demorar um tempo, não é por decreto que vai ser implementado o consumo e plantio de orgânicos, é necessário criar uma cultura de consumo de produtos orgânicos.

## **7. Existe algum incentivo do estado para que produza alimentos orgânicos?**

Existe uma lei que exige que 30% da alimentação escolar seja comprada da agricultura familiar, não necessariamente que seja orgânico, contudo se for orgânico a lei permite ao órgão público que comprar orgânico, ele pode pagar até 30% acima do valor que foi cotado, é um incentivo que tem, porém ainda precisava ir muito além, financiamento por exemplo, compra garantida de alguns produtos de produtores iniciantes, porque o período de transição da agricultura convencional para a orgânica é complicado, pega um solo acabado, para começar a produção orgânica leva uns quatro a cinco anos, então neste período o agricultor necessita de um acompanhamento dos órgãos públicos, seja financeiro, técnico para que ele também aprenda a trabalhar, porque ele

necessita mudar a forma como ele pensa a agricultura.

Garantir a compra através de programas governamentais, seja o programa de aquisição de alimentos que é um programa interessante, que compra do agricultor, então ele vai produzir já sabendo que terá como vender por um preço bom. O programa da merenda escolar também é um programa interessante, contudo no município e no estado é terceirizado, e para o orgânico foi um balde de água fria porque eles precisam comprar da agricultura familiar, não necessariamente orgânico. Por que a gente sabe que quando a merenda escolar passa a ser meramente uma mercadoria é oferta e demanda, então eles vão comprar 30% porque a lei exige, não porque vai auxiliar os pequenos agricultores ou porque é mais saudável para os estudantes.

Então quando o produtor começa a vender para o governo, e neste período vai preparando a propriedade para entrar no mercado formal.

Os principais custos do orgânicos é a falta de oferta e logística, se reduzir o custo ele se torna mais acessível a comunidade, outra forma é incentivar o plantio e o consumo são as hortas comunitárias, hoje em Joinville existem seis hortas comunitárias espalhadas por diversas regiões.

#### **8. Quais cuidados que um produtor deve ter caso deseje trabalhar com a agroecologia?**

A agroecologia trabalha da forma como a natureza mostra, o princípio dela, e que o que faço hoje possa ser feito daqui a 100 anos isso é ser sustentável, claro a agroecologia é muito mais que

produzir sem utilizar adubo químico, sem veneno, é o respeito a natureza, aos animais, as pessoas, as diferenças, a questão de gênero, é muito mais amplo, por exemplo se um homem produz sem utilizar agroquímico, mas não respeita a mulher, a família os animais isso não é agroecológico, então agroecologia é mais que o plantio sem agredir a natureza, é além disso é o respeito com o todo. Por exemplo, se mato um passarinho, esse poderia estar fazendo o controle das lagartas na plantação, então a natureza se regula se a gente não interfere muito!

Em relação as questões legais na agroecologia, lixo nem pensar né, quando andamos pelas propriedades não encontramos um pacote de veneno, um galão plástico jogado. Outra coisa que deve ser observada é o isolamento, a lei exige que você garanta que não venha contaminação dos vizinhos, deve ser feito uma barreira verde de isolamento, por exemplo se é próximo a uma rodovia deve ter ao menos trinta metros de distâncias da estrada, a água também deve vir de uma fonte que não tenha veneno ou deve ser feita a captação na própria propriedade, aqui tem uma lagoa que captamos e reservamos a água que é utilizada na plantação, se for utilizado um defensivo agrícola de fora da propriedade, ele deve ser registrado no ministério da agricultura com certificação orgânica, não utilizar sementes transgênicas, somente sementes crioulas.

Além disso, exige muito estudo e conhecimento, pesquisa, observação, se inserir em grupos de troca de sementes e de produtores

e deve ser um projeto de vida porque o período de transição da agricultura tradicional para a agroecologia exige alguns anos para recuperar o solo criando um ciclo positivo do solo, por exemplo utilizando adubo químico no solo ele deixa resíduos e a cada ciclo de plantio é necessário utilizar mais defensivo, porque a prática não é sustentável, agora quando coloca um adubo orgânico no próximo ciclo o solo estará mais rico e partindo disso o solo vai ficando cada vez mais rico, até que ocorra a maturação do solo e a criação de um ecossistema.

**9. Você possui uma propriedade que busca respeitar a natureza e fazer a reutilização dos nutrientes retirados do solo. Como é possível fazer isso em pequena escala? Por exemplo em uma escola que possui um pequeno espaço para plantio.**

Em uma pequena escala é possível ter uma prática agroecológica, realizando a compostagem no próprio solo.

Quando o solo é muito pobre de nutrientes é necessário colocar uma adubação verde, deixar descansar e depois o solo se regenerar e volta a ser produtivo.

Aqui a compostagem é feita na própria lavoura, nada de matéria orgânica é desperdiçada.

Mas é viável trabalhar com o plantio de pequenas áreas, por exemplo as hortas comunitárias, são feitas em pequenos espaços.

**10. Como você produz os insumos que você utiliza?**

A maioria dos insumos são produzidos na própria propriedade, utilizo o feijão mucuna, a compostagem no próprio solo, esterco de galinha, pó de basalto, calcário, utilizo aqui uma mistura de 5 g de cal, 7g de cinza em um litro de água, mistura e deixa descansar por três horas e pode aplicar na planta, a cal ativa os micronutrientes da cinza, a cinza é o que a planta pegou do solo e serve como adubo.

**Recado final:**

O alimento orgânico é mais completo em relação a quantidade de nutrientes, é muito mais saudável, não é utilizado agroquímicos para a sua produção. Tem que pensar no que você quer para a tua saúde, as vezes é mais viável a longo prazo consumir alimentos ricos em nutrientes e que façam bem a saúde.

Para quem quer iniciar na agricultura orgânica, está comprovado que funciona e que é viável economicamente, mas é algo que tem que partir da pessoa, é uma forma de pensar e ver o mundo.

Figura 1: Seu Otanir na feira de produtos orgânicos



Fonte: @alimentosorganicos\_mattiola

Figura 2: Seu Otanir na sua propriedade



Fonte: @alimentosorganicos\_mattiola

Figura 3: Imagem de parte propriedade agroecologia



Fonte: @alimentosorganicos\_mattiola

## APÊNDICE II – MONTAGEM DE UMA COMPOSTEIRA

### **Montagem da composteira**

Será apresentado como montar uma composteira utilizando garrafas de plástico recicladas, esta é uma forma de reutilização destes materiais, o produto da compostagem será utilizado na horta vertical para o plantio de algumas plantas medicinais.

Esta aula será para preparar a composteira, partindo da coleta de resíduos e garrafas plásticas realizada pelos estudantes em suas casas ou escola, a montagem será realizada neste momento para possibilitar o desenvolvimento do conhecimento envolvido na compostagem, mas também aproveitar ao longo das próximas aulas o adubo produzido na compostagem para fazer a horta.

Tabela 1: materiais e resíduos orgânicos utilizados na composteira

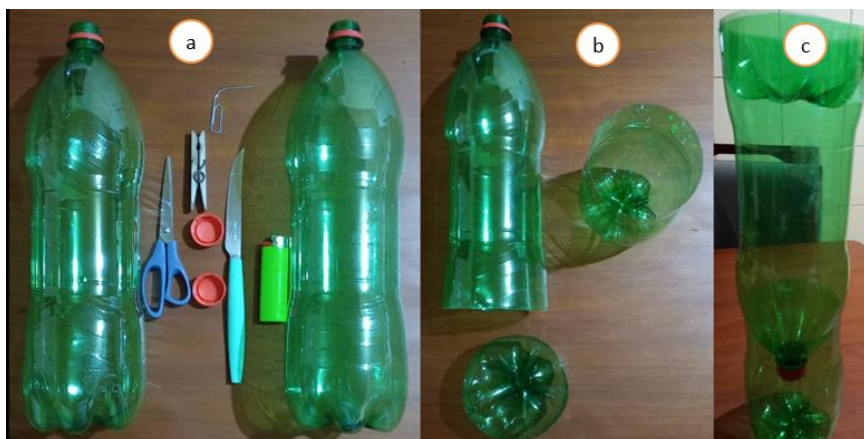
Materiais necessários	Resíduos orgânicos utilizados
Duas garrafas plásticas de dois litros.	Serragem ou folhas secas
Uma tampa de garrafa plástica.	Repolho
Uma tesoura.	Pimentão verde
Um prendedor de roupa de madeira.	Casca de maçã
Um clipe de metal.	Casaca de banana
Uma faca de cozinha (sem ponta).	Borra de café
Um isqueiro.	Papel toalha
	Casca de ovo

Fonte: autor (2023)

### Caminho para a montagem da composteira de garrafa plástica reciclada

#### 1º Passo – Organizar e separa os materiais que serão utilizados

Figura 1: materiais utilizados.



Fonte: Autor (2023)

Os materiais utilizados foram duas garrafas plásticas, tampa de garrafa plásticas, uma tesoura, um clipe de metal, uma faca, um isqueiro e uma tesoura.

Utilizando a faca, faça um pequeno corte um pouco acima do meio de uma das garrafas, a outra deve ser cortada apenas o fundo com ao menos três centímetros de altura, as garrafas devem ficar como apresentado em “b”, após o corte, realize a montagem como mostrando em “c”, encaixando a parte maior de cima de uma das garrafas, dentro da outra que foi cortada ao meio, o fundo servira para tampar a composteira.

Na parte do fundo da garrafa corta, devem ser feitos ao menos 12 pequenos furos, para que ocorra a entrada de ar, contudo eles devem ser pequenos para que não entrem bichos. O mesmo deve ser feito em uma das tampinhas, esta tampinha será colocada na garrafa que tece o fundo cortado, os furos servirão para que o chorume possa ser coletado.

A figura 2 apresenta como devem ser feitos os furos na tampinha e no fundo da garrafa.

Figura 2: Como devem ser feitos os furos na tampinha.



Fonte: Autor (2023)

Com a utilização de um prendedor de roupa, segure o clipe como mostrado na figura 2 em “d”, com o isqueiro aqueça o clipe e faça os furos no fundo e na tampa da garrafa plástica, devem ser feitos ao menos 12 pequenos.

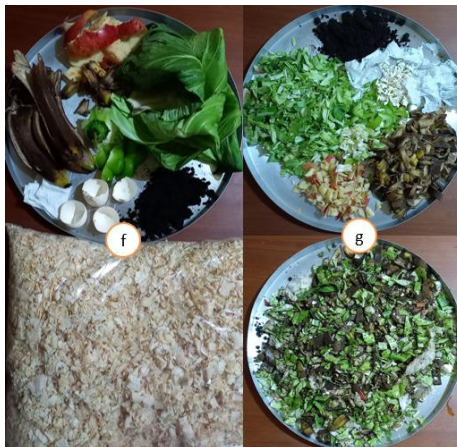
Este será o corpo da composteira, onde serão colocados os materiais para que ocorra a compostagem.

2º Passo separar os resíduos que serão utilizados

Na composteira não deve ser colocado substâncias de origem animal, gorduras, óleos, alimentos cozidos com tempero, dejetos de animais. Apenas resíduos orgânicos crus, borra de café, legumes ou verduras cozidas sem a utilização de temperos, papel toalha e casaca de ovo.

A figura 3 apresenta os resíduos orgânicos que serão utilizados na composteira.

Figura 3: resíduos orgânicos utilizados na composteira



Fonte: Autor (2023)

Na figura 3 são apresentados os resíduos que serão utilizados, em “f” são apresentados os nutrientes e a serragem, os resíduos estão inteiros, contudo, para que a compostagem ocorra de forma mais rápida e importante corta em pequenos pedaços como mostrado em “g”, para que não demore muito tempo para a produção do adubo e fertilizante.

3° Passo – Montagem da composteira, colocar os compostos orgânicos na composteira.

O corpo da composteira está pronto os resíduos estão preparados, agora é o momento de colocar os resíduos. A ordem que são colocados os resíduos e importantes, por isso, primeiro coloque uma camada de serragem ou folhas secas no fundo da garrafa como mostrado na figura 4.

Figura 4: montagem da composteira



Fonte: Autor (2023)

Na figura 4 é apresentado em “h” a primeira camada da composteira que é composta de matéria orgânicas seca, em “i” é apresentado a segunda camada da composteira que é composta pelos resíduos orgânicos. Após esta primeira camada de matéria seca e resíduo orgânicos, as camadas dever ser feitas de forma alternadas, e a última tem que ser matéria seca.

A figura 5 apresenta como ficou a composteira após todas as camadas serem colocadas.

Figura 5: composteira pronta



Fonte: Autor (2023)

Com os resíduos que tinha em casa foi possível montar duas composteiras, a tampa da composteira apresentada em “k” serve para que não entrem bicho na composteira, em “l” é apresentado o recipiente de coleta do chorume líquido.

Este é o momento de abordar com os estudantes os conceitos fundamentais relacionados a compostagem e os conceitos de química presentes neste processo.

O primeiro momento o professor deve dialogar com os estudantes sobre a composteira e a forma como ele foi elaborada.

1° Porque foi necessário fazer pequenos furos na tampa da composteira?

2° Porque foram colocados dois tipos de materiais na composteira, matéria seca e os resíduos orgânicos, qual a função de cada um deles.

3° O que aconteceu com os resíduos orgânicos e a serragem que foram colocados na composteira.

4° Porque o produto gerado na composteira pode ser utilizado como adubo e fertilizante?

5° Por que os resíduos orgânicos forma cortados em pequenos pedaços?



Estas questões auxiliam o professor a construir o conhecimento com os estudantes e desenvolver os conceitos de reações químicas, conservação de massa, fatores que influenciam a velocidade das reações, abordando o que são as reações química e construindo com os estudantes os conceitos relacionados a representação das reações, a parte microscópica e macroscópicas serão dialogadas com os estudantes demonstrando as diferentes formas de expressar o conhecimento químico.

O professor deve apresentar aos estudantes os conceitos fundamentais sobre matéria, transformações químicas, cinética química e como ocorrem as reações químicas utilizando como vetor para estas discussões a composteira que foi feita com os estudantes. A parte prática dará subsídios para que eles consigam desenvolver os conceitos relacionas a química presentes no seu cotidiano.

## ANEXO I – EXPERIMENTO – DENSIDADE DOS PLÁSTICOS

### Experimento – densidade dos plásticos

Objetivo: Separação de diferentes tipos de plásticos através das suas densidades.

Materiais	Reagentes
Plásticos reciclados de diferentes materiais.	Álcool (etanol)
Três Potes plástico de sorvete	Sal (NaCl)
	Água

### Preparo das soluções

Solução de sal: Para a soluções com densidades superiores à da água, utiliza-se solução de sal, preparada da seguinte maneira: em um béquer de 200 ml, adicionar 150 ml de água com seis colheres de sal e agitar até dissolver todo o sal.

Solução de álcool: Em outro béquer de 200 ml, adicione 75 ml de água e com 75 ml de álcool 70%.

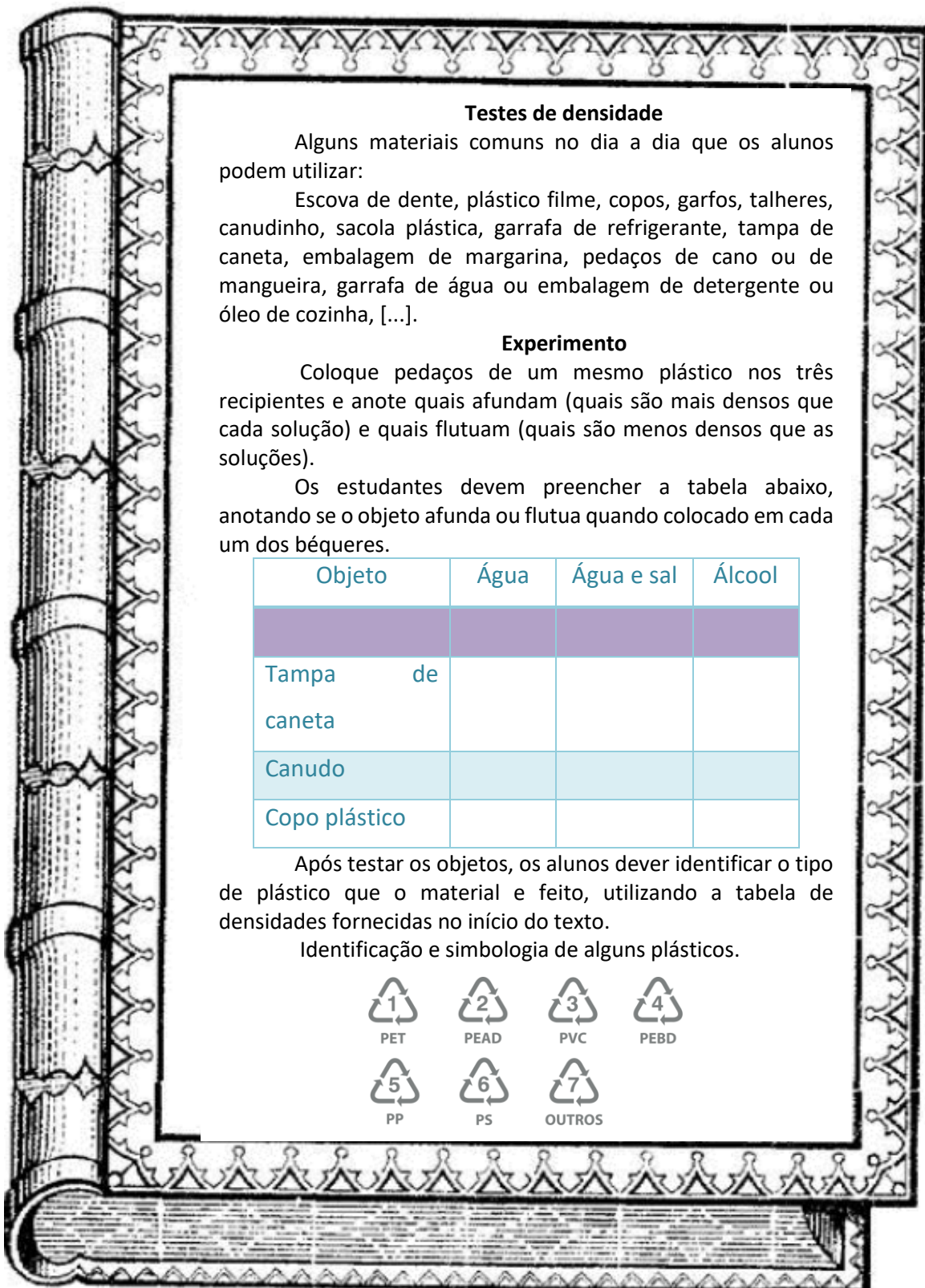
Água: Em outro béquer adicionar 150 ml de água.

### Densidade de alguns plásticos

Tipo de plástico	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
PP	0,85 – 0,92
PEBD	0,89 – 0,93
PEAD	0,94 – 0,98
PS	1,04 – 1,08
PVC	1,38 – 1,41
PET	1,8 – 2,3

Fonte: Dos Santos (2016, p. 68)

É importante saber que a densidade da água em condições ambientes é de 1,0 g/ml, da solução de álcool etílico hidratado a 70% é de 0,80 g/ml, e a densidade da solução saturada de sal é de 1,2 g/ml aproximadamente.



### Testes de densidade

Alguns materiais comuns no dia a dia que os alunos podem utilizar:

Escova de dente, plástico filme, copos, garfos, talheres, canudinho, sacola plástica, garrafa de refrigerante, tampa de caneta, embalagem de margarina, pedaços de cano ou de mangueira, garrafa de água ou embalagem de detergente ou óleo de cozinha, [...].

### Experimento

Coloque pedaços de um mesmo plástico nos três recipientes e anote quais afundam (quais são mais densos que cada solução) e quais flutuam (quais são menos densos que as soluções).

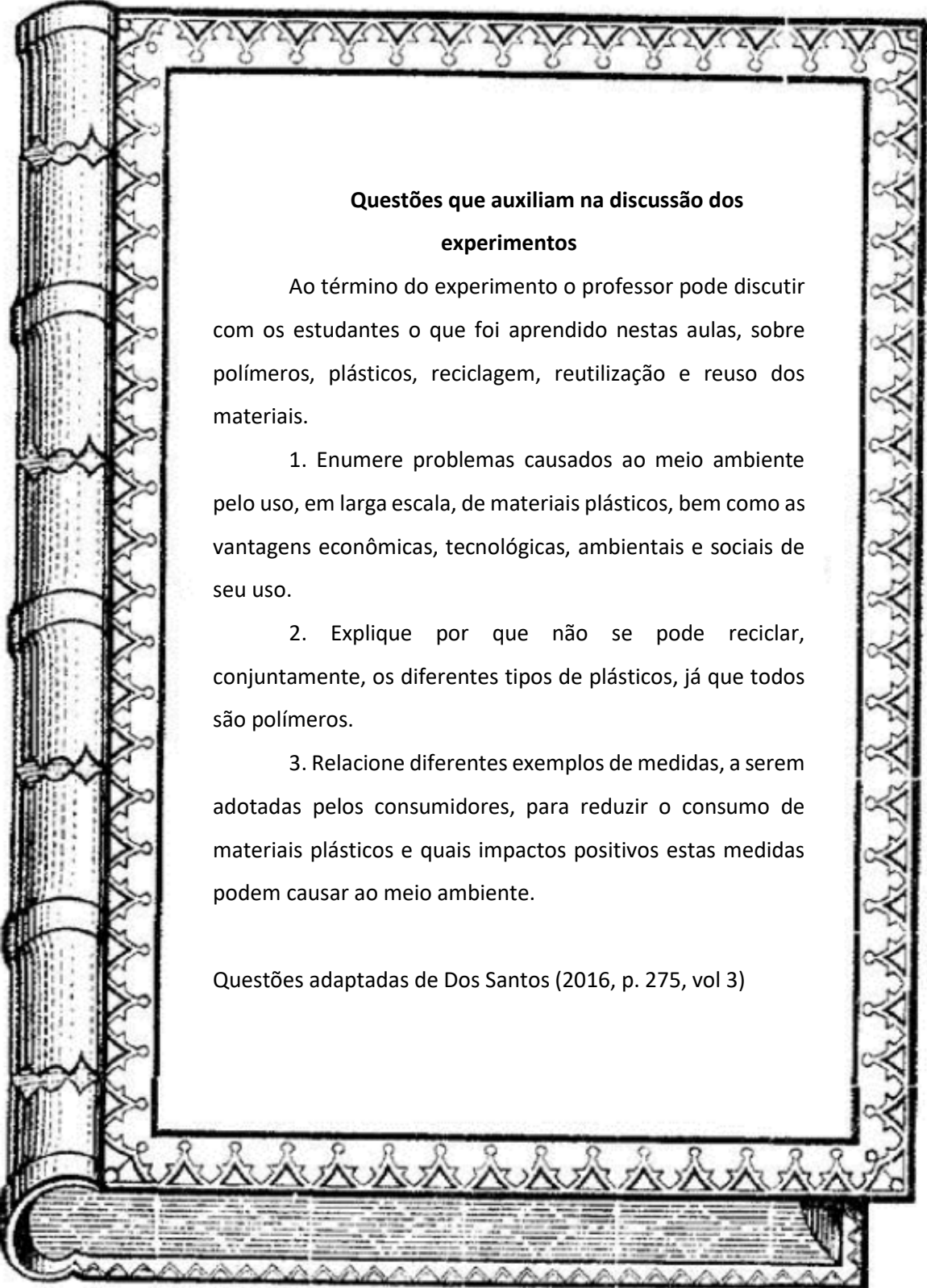
Os estudantes devem preencher a tabela abaixo, anotando se o objeto afunda ou flutua quando colocado em cada um dos béqueres.

Objeto	Água	Água e sal	Álcool
Tampa de caneta			
Canudo			
Copo plástico			

Após testar os objetos, os alunos devem identificar o tipo de plástico que o material é feito, utilizando a tabela de densidades fornecidas no início do texto.

Identificação e simbologia de alguns plásticos.





### **Questões que auxiliam na discussão dos experimentos**

Ao término do experimento o professor pode discutir com os estudantes o que foi aprendido nestas aulas, sobre polímeros, plásticos, reciclagem, reutilização e reuso dos materiais.

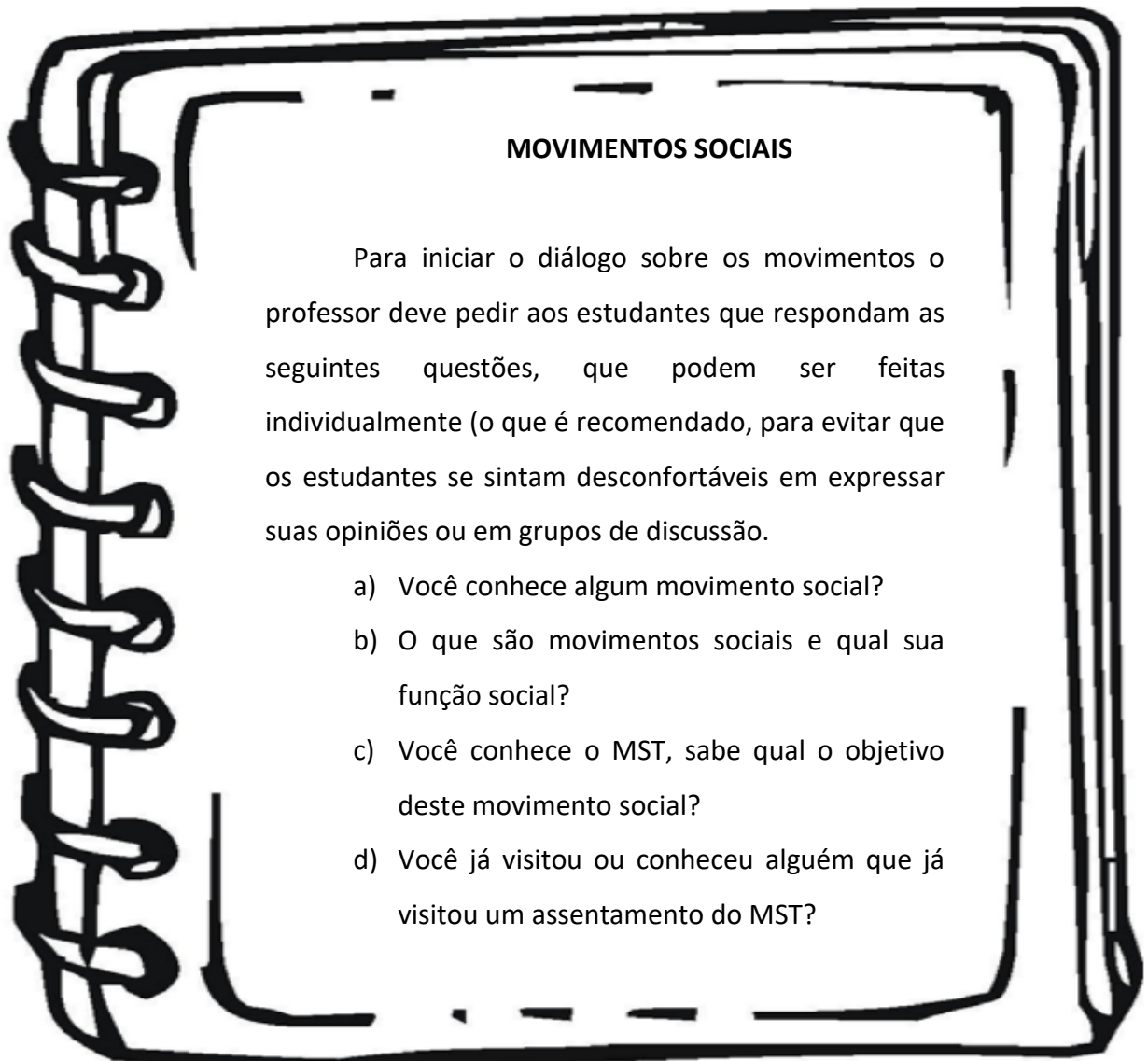
1. Enumere problemas causados ao meio ambiente pelo uso, em larga escala, de materiais plásticos, bem como as vantagens econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de seu uso.

2. Explique por que não se pode reciclar, conjuntamente, os diferentes tipos de plásticos, já que todos são polímeros.

3. Relacione diferentes exemplos de medidas, a serem adotadas pelos consumidores, para reduzir o consumo de materiais plásticos e quais impactos positivos estas medidas podem causar ao meio ambiente.

Questões adaptadas de Dos Santos (2016, p. 275, vol 3)

## ANEXO II – MOVIMENTOS SOCIAIS



### **Movimento dos trabalhadores rurais sem-terra (MST)**

O Movimento Sem Terra está organizado em 24 estados nas cinco regiões do país. No total, são cerca de 450 mil famílias que conquistaram a terra por meio da luta e organização dos trabalhadores rurais.

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) é um movimento social, de massas, autônomo, que procura articular e organizar os trabalhadores rurais e a sociedade para conquistar a Reforma Agrária e um Projeto Popular para o Brasil.

Mesmo depois de assentadas, estas famílias permanecem organizadas no MST, pois a conquista da terra é apenas o primeiro passo para a realização da Reforma Agrária.

Os latifúndios desapropriados para assentamentos normalmente possuem poucas benfeitorias e infraestrutura, como saneamento, energia elétrica, acesso à cultura e lazer. Por isso, as famílias assentadas seguem organizadas e realizam novas lutas para conquistarem estes direitos básicos.

Com esta dimensão nacional, as famílias assentadas e acampadas organizam-se numa estrutura participativa e democrática para tomar as decisões no MST. Nos assentamentos e acampamentos, as famílias organizam-se em núcleos que discutem as necessidades de cada área. Nesses núcleos, são escolhidos os coordenadores e as coordenadoras do assentamento ou do acampamento. A mesma estrutura se repete em nível regional, estadual e nacional. Um aspecto importante é que as instâncias de decisão são orientadas para garantir a participação das mulheres, sempre com dois coordenadores/as, um homem e uma mulher. E nas assembleias de acampamentos e assentamentos, todos têm direito ao voto: adultos, jovens, homens e mulheres.

A concentração da terra na mão de poucos é uma marca de formação da sociedade brasileira. O latifúndio está na base da invasão portuguesa do território em nosso país. Essa forma de ocupação e posse da terra gerou, ao longo dos séculos, uma sociedade profundamente desigual. O que se verificou com os povos originários que foram perseguidos e tiveram seus territórios milenares roubados; aos milhões de pessoas negras, que apesar de terem sido libertas com a abolição da escravidão tiveram seu direito à terra negado; e aos milhões de famílias camponesas que migraram para o Brasil com a promessa de receberem terras para produzirem, promessa que nunca foi cumprida.

Para enfrentar essa situação, desde o século XIX a Reforma Agrária surge como proposta. Porém, somente a partir da década de 1950 as organizações camponesas do país conseguem pautá-la como uma medida de importância nacional, decisiva para o desenvolvimento e para garantir o acesso à terra para quem nela trabalha. Apesar da ditadura militar perseguir essas organizações, a necessidade de Reforma Agrária fez ressurgir a luta por terra a partir da década de 1970, a qual permanece viva e necessária até os dias atuais.

A ausência de uma reforma da estrutura fundiária no Brasil, mesmo após a Constituição Federal de 1988, tornou a luta pela terra a única possibilidade de milhões de famílias Sem Terra conquistarem um lote de terra para sobreviver e obter seu sustento. A organização das famílias Sem Terra no MST permitiu a conquista e a desapropriação de

latifúndios em todo o país, garantindo a criação de Assentamentos da Reforma Agrária, que beneficiaram cerca de 400 mil famílias no Brasil.

Assentamentos são territórios conquistados pelas famílias trabalhadoras Sem Terra. Eram latifúndios improdutivos, grilados, com crimes ambientais e/ou trabalhistas que, pela luta, foram transformados em território de reprodução social das famílias camponesas. As famílias assentadas vivem, trabalham e produzem principalmente alimentos, como objetivo principal a soberania alimentar, ou seja, garantir a produção de alimentos saudáveis, acessíveis ao povo brasileiro, seja em nível municipal, estadual ou mesmo nacional. Os assentados também recriam socialmente esse território através das Escolas do Campo, das práticas populares de saúde, rádios comunitárias e da cultura popular, nos municípios, regiões e estados onde estamos inseridos. Cotidianamente, buscamos enfrentar o patriarcado, o machismo, a LGBTfobia e o racismo, e garantir condições às mulheres e a juventude como sujeitos políticos da construção desses territórios.

Para isso, a cooperação é um princípio elementar, exercitado cotidianamente. Hoje temos 160 cooperativas e 190 associações, as quais possuem 120 agroindústrias de pequeno e médio porte. Essas empresas sociais atuam em diferentes níveis, da produção, agroindustrialização até a comercialização de alimentos. O amadurecimento dessas formas organizativas conduziu a criação de cadeias produtivas da Reforma Agrária, com produção em diferentes estados. As cadeias produtivas mais consolidadas nos assentamentos do MST são do arroz, leite, carne, café, cacau, sementes, mandioca, cana-de-açúcar e grãos. Todavia, a diversidade de alimentos produzidos em cada região do país passa das diversas centenas, abastecendo feiras locais e regionais, cestas e cooperativas de consumo, mercados locais e, principalmente, a alimentação escolar e de outros entes públicos, como asilos, presídios, quartéis, etc.

Para produzir essa diversidade de alimentos as famílias Sem Terra vêm trabalhando na consolidação da Agroecologia nos assentamentos, a partir de novas relações ser humano-natureza, produzindo formas saudáveis de manejar a produção ao mesmo tempo em que se cuida dos bens comuns dos povos (água, terra, biodiversidade, ar). Mais de 50 mil famílias Sem Terra implementam, atualmente, práticas agroecológicas.

Essa dimensão que a Reforma Agrária assumiu contrasta diretamente com o projeto de morte do agronegócio. As elites brasileiras optaram por fortalecer a forma de exploração capitalista da agricultura, negando, mais uma vez, a Reforma Agrária como possibilidade

civilizatória do país. Nesse sentido, desde nosso VI Congresso Nacional, em 2014, compreendemos que a Reforma Agrária só avançará como projeto essencialmente popular, se for defendida pelo conjunto da classe trabalhadora enquanto componente de um novo Brasil justo, soberano e igualitário.

Entendemos que a Reforma Agrária Popular é aquela em que, além de buscar redistribuir a terra em todo o país, assume a missão de produzir alimento saudável para o povo brasileiro; conservar os bens comuns dos povos; criar territórios de enfrentamento à toda forma de violência e com novas relações sociais, fundamentadas nos valores humanistas.

Texto disponível adaptado de: <https://mst.org.br/quem-somos/> acessado em 04/10/2023



### APÊNICE III – VISITA AO ASSENTAMENTO DO MST EM ARAQUARI

A visita ao assentamento do MST em Araquari possibilitou compreender como é a organização de um assentamento, os modos de produção comuns a estes locais, as formas como eles produzem os alimentos e como tornam viável a subsistências nestes locais.

Bem como a forma como é organizado este movimento social, como a terra é adquirida e porque eles ocupam determinados espaço não produtivos.

O relato a seguir é baseado na conversa realizada com uma família de assentados em Araquari.

Neste assentamento vivem 13 famílias, e estas famílias estão neste local a 29 anos.

Este terreno foi ocupado a pedido do proprietário que era um produtor de fumo, que possuía muitas dívidas com os bancos, devido a refinanciamentos e por problemas ambientais acabou não conseguindo quitar as suas dívidas e suas terras seriam tomadas pelo banco para pagar o que ele devia. Com a ocupação deste espaço pelo MST, ocorreu uma negociação do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) com o proprietário, para a compra deste terreno para a reforma agrária, após a compra o proprietário conseguiu pagar as suas

dívidas e ficou ainda com uma parte do terreno.

Os assentados recebem um título de posse e a partir disso podem usufruir deste espaço, a construção de casa e organização do local e de responsabilidade dos assentados, por isso eles precisam gerar recursos dentro do espaço que possuem, desta forma cada família ou assentamento trabalha com os recursos que tem disponível.

No assentamento em Araquari, são produzidos queijo, mel, produtos orgânicos, cultivo de peixes e outros animais para subsistência das famílias ou para o comércio.

A família do senhor Wanderlei e da senhora Neiva produzem diversos produtos orgânicos, sempre buscando trabalhar com os conceitos da agroecologia, respeitando a meio ambiente e suas relações com os seres vivos, eles produzem aipim e pitaias em maior quantidade, também possuem dois lagos com peixes que são consumidos pela família e podem ser pescados pelos visitantes.

Nesta propriedade existe um espaço de mata virgem que eles preservam e utilizam para fazer turismo ecológico,

discutindo a importância do cuidado com a natureza e sua preservação.

Eles possuem uma agrofloresta que está com quatro anos, por isso ainda é pequena, mas tem banana, aipim, árvores frutíferas (limão, tangerina).

Nesta propriedade eles também organizam encontros sobre agroecologia e feiras de troca de mudas e sementes, além de receberem visitantes de escolas e universidades para falarem sobre o MST e em especial sobre a organização deste assentamento.

Além de receberem visitantes com o intuito de melhorar a forma como a pessoa percebe o MST, eles fazem diversos trabalhos com os povos originários da região com o intuito de ajudar eles a desenvolverem uma agricultura sustentável e que possa trazer benefícios à natureza e aos indígenas. Além de organizarem encontros com estes povos para trocar conhecimento e saberes tradicionais.

Eles possuem um bazar também para comércio de produtos relacionados ao movimento social e comercializam materiais produzidos pelos indígenas como forma de ajudar eles a conseguirem uma fonte de renda extra.

Sobre os povos indígenas, o casal diz que eles são acostumados a viver de

forma nômade, caçando e colhendo frutos e sementes, contudo como eles agora vivem em espaços muito pequenos e a caça é proibida existe a necessidade de fixação de moradia, por isso eles não têm o domínio ou costume de praticar agricultura como meio de subsistência. A ajuda nesta parte é importante para que os povos que vivem próximos aos assentamentos não fiquem tão dependentes de doação ou venda de artesanatos.

O auxílio a estes povos se dá através de cursos, rodas de conversa e foi construído neste assentamento uma casa de reza para que os indígenas possam oferecer mediante contribuição tratamentos utilizando ervas e chás que são comuns à sua cultura, esta é uma das formas de auxílio que possibilita aos indígenas conseguirem alguma renda extra e terem independência financeira.

A experiência foi muito interessante e agradável, os moradores possuem muito conhecimento sobre o movimento que fazem parte e sua importância e história, esta família faz parte do movimento há mais de 40 anos, estando assentados apenas há 26 anos, contudo antes do assentamento eles viviam em acampamentos de lona esperando que houvesse a possibilidade de um espaço para morar.

Esta família destaca que seus filhos não consideram continuar na lida do campo, por terem vivido sua infância com os pais em acampamentos, por isso seus filhos estudaram e uma é professora e outra será enfermeira.

Outro aspecto importante deste movimento e a importância que é dada ao estudo e a formação de cidadãos críticos e que consigam compreender por que estão neste local e quais objetivos e motivos de estarem ali.

O MST busca construir escolas para os assentados, contudo com este assentamento possui poucas famílias, os filhos estudam em escolas municipais e estaduais regulares.

Quando perguntada sobre o que é o MST e sua importância, dona Neiva diz que: “Para as pessoas compreenderem a produção agroecológica, o pensa em produzir para a sociedade em geral de

forma acessível, igualmente justa e sustentável e luta por igualdade e direito a terra”

Como é feito o cuidado com a natureza?

Pensando nas futuras gerações protegendo a floresta, não produzir com veneno, não fazer queimadas utilizar adubo de ovelhas e aviários, mas geralmente através de compostagem.

Figura 1: Casa de reza dos povos originarios



Fonte: Autor (2023)

Figura 1: Lago artificial e parte da agrofloresta.



Fonte: Autor (2023)

### ANEXO III –EXPERIMENTO IDENTIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS EM ALIMENTOS

Nestas aulas será realizada a atividade experimental de determinação de proteínas em alimentos presentes no cotidiano dos estudantes, esta atividade tem como objetivo verificar a presença de proteínas em diferentes alimentos e avaliar a quantidade de proteínas presentes em cada um deles através da análise da coloração resultante.

O professor pode pedir aos estudantes que façam uma pesquisa para verificar se esta ordem verificada em laboratório está de acordo com a literatura, solicitando que os estudantes pesquisem a quantidade de proteína em cada um dos alimentos testados no laboratório.

Tabela1: Materiais e reagentes – Teste para proteínas

<i>Materiais</i>	<i>Reagentes</i>
<i>9 - Tubos de ensaio; 1 - Estante para tubo de ensaio; 9 - Béqueres; 9 - Pipetas volumétricas; 1 -liquidificador;</i>	Solução de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ - 0.5 mols/L); Solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ – 0.5 mols/L); Água; Clara de ovo crua; Leite de soja; Pão de trigo; Arroz cozido; Feijão cozido; Farinha de mandioca torrada; Gelatina incolor; leite integral;

Fonte: Autor (2023)

#### **Procedimento experimental:**

- 1) Preparar os alimentos (bater no liquidificador 1 colher de sopa de cada um dos alimentos com 100 ml de água e coar),
- 2) Colocar 1ml de cada solução em cada um dos tubos de ensaio, utilizando pipetas diferentes para cada uma das amostras.
- 3) Em cada tubo de ensaio acrescentar 10 gotas de sulfato de cobre.
- 4) Adicionar 10 gotas de hidróxido de sódio em cada tubo de ensaio.
- 5) Comparar as cores presentes em cada um dos tubos de ensaio.

Na tabela abaixo os alunos devem anotar os dados do experimento, na coluna cor, escrever a coloração resultante do experimento.

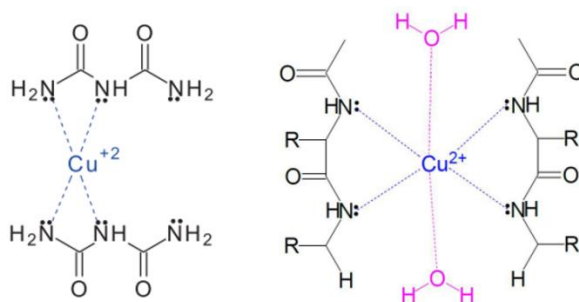
Tabela 2: Dados do experimento

Alimento	Cor	Tubo de ensaio
Arroz		1
Feijão		2
Leite integral		3
Pão		4
Farinha de mandioca		5
Clara de ovo		6
Água		7
Gelatina		8
Leite de soja		9

Fonte: Autor (2023)

Segundo Almeida et al (2012) a variação de coloração indica a maior ou menor quantidade de proteínas nos alimentos testados, por isso os estudantes irão preencher a tabela 3 com os dados e depois classificar estes alimentos em relação a quantidade de proteína presente em cada alimento. A coloração é devido as ligações peptídicas, que ocorrem entre os peptídeos com mais de dois aminoácidos e proteínas com os íons  $\text{Cu}^{+2}$  provenientes do sulfato de cobre, o hidróxido de sódio e utilizado para deixar a solução básica, pois neste meio a reação entre os íons cobre e as proteínas é favorecido. A intensidade da coloração indica maior quantidade de proteína no alimento. A figura 1 apresenta a reação entre o íon cobre e os aminoácidos.

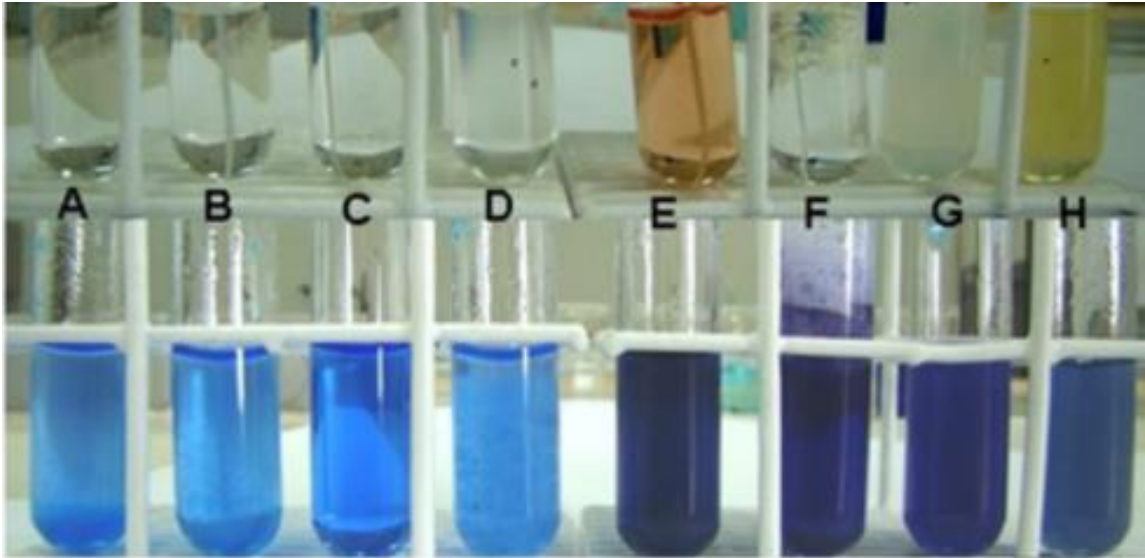
Figura 1: Reação entre o íon cobre os aminoácidos



Fonte: adaptado de Almeida et al (2012, p. 38)

A figura 1 abaixo apresenta as colorações que devem surgir quando o teste com os produtos citados a seguir for realizado.

Figura 2: Coloração esperada para a reação



Fonte: Adaptado de Almeida et al (2012, p. 39)

De acordo com Almeida et al (2012), na figura 14 estão representados - Acima: amostra de água (referência) (A); sal (B). Açúcar \*c); amido (d); extrato (caldo) de carne (E); clara de ovo (F); leite (G); e suco de soja (H), respectivamente. Abaixo: resultado após a reação com sulfato de cobre. O aspecto leitoso das amostra deve à precipitação de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ou  $\text{CuO}$  em meio alcalino.

## APÊNDICE IV – ALIMENTOS QUE DESPERTAM SENTIMENTOS

### ***Alimentos que despertam sentimentos***

Nestas aulas os estudantes deverão organizar o conhecimento sobre dois alimentos que desperte nele boas memórias/lembranças.

Atividade: Cada estudante deve trazer à escola dois alimentos que despertam boas memórias e deve pesquisar sobre os dois elementos as seguintes questões:

- 1 - Tipos de alimentos (Bolo, Fruta, legume, salgado, [ ].)
- 2 - Região que este alimento é mais comum?
- 3 - Por que estes alimentos te trazem boas memórias?
- 4 - Tipos de nutrientes presentes. (Proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais)
- 5 - Este alimento é saudável ou não?
- 6 - Importância econômica e social deste alimento.
7. Como este alimento é produzido?

Os estudantes deverão realizar uma breve apresentação destes dados em aula, as apresentações podem ser feitas em slides, cartaz, cartolina, vídeos, desenhos.



Fonte: <https://www.facebook.com/comidacomcarinho/>

## ANEXO IV – MOLÉCULAS DE BRUXARIA



De meados do século XIV até o fim do XVIII, um grupo de moléculas contribuiu para a desgraça de milhares de pessoas. Talvez nunca tenhamos a saber exatamente quantas, em quase todos os países da Europa, foram queimadas na fogueira, enforcadas ou torturadas como bruxas durante esses séculos. As estimativas variam de 40 mil a milhões. Embora, entre os acusados de bruxaria, houvesse homens, mulheres e crianças, aristocratas, camponeses e clérigos, em geral os dedos eram apontados para as mulheres — sobretudo pobres e idosas. Propuseram-se muitas explicações para o fato de as mulheres terem se tornado as principais vítimas das ondas de histeria e delírio que ameaçaram populações inteiras durante centenas de anos. Especulamos que certas moléculas, embora não inteiramente responsáveis por esses séculos de perseguição, desempenharam neles um papel substancial.

A crença na feitiçaria e na magia sempre fez parte da sociedade humana, muito antes que as caças às bruxas começassem, no final da Idade Média. Ao que parece, entalhes da Idade da Pedra representando figuras femininas eram venerados por seus poderes mágicos de propiciar a fertilidade. O sobrenatural está presente de modo abundante nas lendas de todas as civilizações antigas: divindades que assumem formas animais, monstros, deusas com o poder de enfeitiçar, magos, espectros, duendes, fantasmas, criaturas temíveis, metade animal e metade homem, e deuses que habitavam o céu, as florestas, os lagos, oceanos e as profundezas da terra. A Europa pré-cristã, um mundo cheio de magia e superstição, não era exceção.

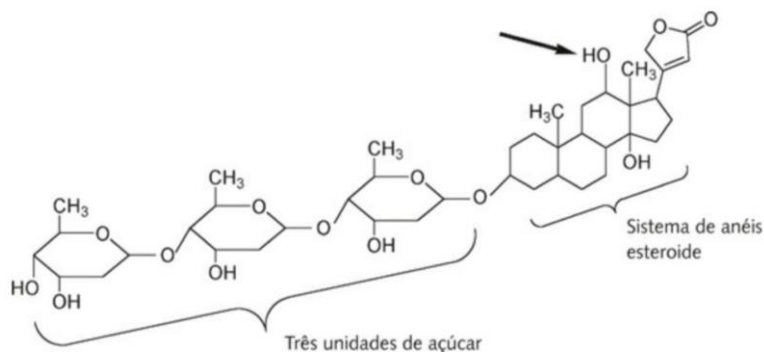




Muitas mulheres acusadas de bruxaria eram herboristas competentes no uso de plantas locais para curar doenças e mitigar dores. Muitas vezes também forneciam poções do amor, faziam encantamentos e desfaziam bruxarias. O poder de curar que algumas de suas ervas realmente tinham era visto como tão mágico quanto os encantamentos e rituais que cercavam as demais cerimônias que realizavam. Usar e receitar remédios à base de ervas era, na época — como agora —, um negócio arriscado. As diversas partes de uma planta contêm níveis diferentes de compostos eficazes; plantas colhidas em lugares diferentes podem variar em poder curativo; e a quantidade necessária de uma planta para produzir uma dose apropriada pode variar segundo a época do ano. Muitas plantas podem ser de pouca valia num elixir, enquanto outras contêm medicações extremamente eficazes, mas também mortalmente venenosas. As moléculas dessas plantas podiam aumentar a reputação de uma herborista como feiticeira, mas o sucesso podia ele próprio acabar sendo fatal para essas mulheres. As herboristas com maior capacidade de curar podiam ser as primeiras rotuladas de feiticeiras.

O ácido salicílico, do salgueiro e da rainha-do-brejo, plantas comuns em toda a Europa, foi conhecido séculos antes que a Bayer andCompany começasse a comercializar a aspirina em 1899. A raiz de aipo silvestre era receita para prevenir câibras, acreditava-se que a salsa induzia abortos e utilizava-se a hera para aliviar os sintomas da asma. Um extrato da dedaleira comum, *Digitalis purpurea*, contém moléculas que há muito se sabe terem poderoso efeito sobre o coração — os glicosídeos cardíacos. Essas moléculas diminuem e regularizam o ritmo cardíaco e fortalecem os batimentos, uma combinação potente em mãos inexperientes. (Elas também são saponinas, muito semelhantes àquelas encontradas nasalsaparrilha e nos inhames mexicanos a partir dos quais a pílula anticoncepcional noretindrona foi sintetizada.) Um exemplo de glicosídeo cardíaco é a molécula de digoxina, um dos medicamentos mais amplamente prescritos nos Estados Unidos e um bom exemplo de fármaco baseado na medicina popular.





Estrutura da molécula de digoxina. As três unidades de açúcar são diferentes das presentes na salsaparrilha ou no inhame mexicano. A molécula de digoxina não tem o grupo OH, indicado pela seta, no sistema de anéis esteroide

Na Europa medieval, aquelas mesmas mulheres que foram perseguidas mantinham vivo o importante conhecimento das plantas medicinais, como o fizeram povos nativos de outras partes do mundo. Sem essas tradições ligadas às ervas talvez nunca tivéssemos produzido o arsenal de fármacos que temos atualmente. Mas hoje, se não executamos mais os que apreciam remédios potentes feitos com o mundo dos vegetais, estamos eliminando as próprias plantas. A contínua perda das florestas pluviais tropicais do mundo, hoje estimada em quase dois milhões de hectares a cada ano, pode nos privar da descoberta de outros alcaloides que poderiam ser ainda mais eficazes no tratamento de uma variedade de afecções e doenças. Talvez nunca venhamos a descobrir que há moléculas com propriedades antitumor, ativas contra o HIV, ou que poderiam ser remédios milagrosos para a esquizofrenia, os males de Alzheimer e Parkinson nas plantas tropicais, que a cada dia mais se aproximam da extinção. De um ponto de vista molecular, o folclore do passado pode ser uma chave para nossa sobrevivência no futuro.

***JOGO DA MEMÓRIA***



**Plantas Medicinais**



***JOGO DA MEMÓRIA***



**Plantas Medicinais**



***JOGO DA MEMÓRIA***



**Plantas Medicinais**



***JOGO DA MEMÓRIA***



**Plantas Medicinais**



## ALECRIM

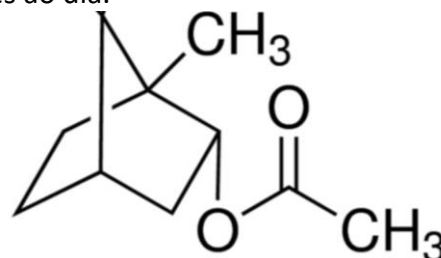
**Nome científico:** *Rosmarinus officinalis*  
**L.Nomes populares:** alecrim de cheiro, alecrineiro, alecrinzeiro, erva da alegria e rosmarinho. **Parte utilizada:** folhas



**Constituintes principais:** óleos voláteis (pineno, cineol, eucaliptol, **acetato de bornila**, cânfora), diterpenos, ácidos orgânicos, saponinas, alcaloides, taninos.  
**Uso popular - Uso interno:** Anti-inflamatório e distúrbios digestivos.

## ALECRIM

**Posologia e forma de preparo- Uso interno:** Infusão - 1 colher de sobremesa (2 g) de folhas secas de alecrim para 1 xícara de chá (150 mL) de água. A infusão deve ser tomada, ainda morna, de 2 a 4 vezes ao dia.



**Uso externo:** Infusão - 30 a 50 g da planta para 1 L de água. Utilizar morno. Realizar compressa ou banho.

**Cuidados:** Em doses elevadas pode causar irritação gastrointestinal. É contraindicado em caso de gravidez, histórico de convulsões, gastroenterite.

## BABOSA

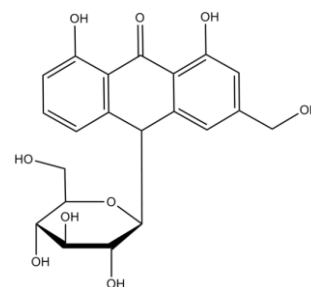
**Nome científico:** *Aloe vera* (L.) Burm. f.  
**Nome popular:** Aloé, aloe gel, babosa medicinal, caraguatá.  
**Parte utilizada:** Mucilagem das folhas



**Constituintes principais:** mucilagem (polissacarídeos), antraquinonas (barbaloína e **aloína**), saponinas esteroidais, ácidos orgânicos, flavonóides, ácido salicílico, vitaminas e minerais.  
**Uso popular - Uso externo:** Cicatrizante, anti-inflamatório, analgésico, emoliente e antisséptico.

## BABOSA

**Posologia e forma de preparo - Uso externo:**Uso externo: Cataplasma - Retire uma folha pela base, corte a outra extremidade e deixe-a em pé por duas horas para escoar o líquido. Lave, descasque e pique. Bata no liquidificador por 40 segundos. Deixe descansar por 15 minutos.



Aplique na lesão de 2 a 3 vezes ao dia, cobrindo com gaze.

**Cuidados:** Usar com cautela quando concomitante com antibióticos.

## CAPIM - LIMÃO

**Nome científico:** *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf

**Nomes populares:** capim-cheiroso, erva-cidreira, capim-limão, capim-cidreira.

**Parte utilizada:** folhas.

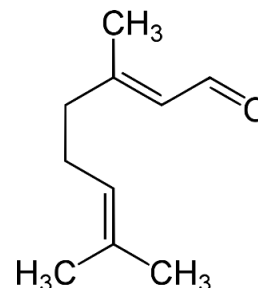


**Constituintes principais:** óleos voláteis (mirreno, **citral**, geranial, neural, citronelal, citronelol), ácidos orgânicos e flavonoides.

**Uso popular - Uso interno:** Antiespasmódico (do sistema digestório), problemas respiratórios (expectorante e descongestionante) e calmante.

## CAPIM - LIMÃO

**Posologia e forma de preparo - Uso interno:** Infusão – 1 a 3 colheres de chá (1 a 3 g) de planta seca para 1 xícara de chá (150 mL) de água. Acima de 12 anos: tomar 150 mL do infuso, após amornar, duas a três vezes ao dia.



Para problemas respiratórios utilizar o chá da planta fresca na mesma quantidade.

**Cuidados:** Pode potencializar o efeito de medicamentos sedativos. Contraindicado o uso interno durante a gravidez.

## CARQUEJA<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Baccharis trimera* (Less.) DC.

**Nomes populares:** Carqueja-do-mato, carqueja-amarga, bacanta.

**Parte utilizada:** Partes aéreas.

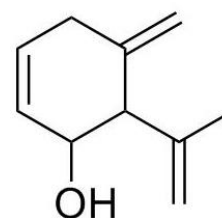


**Constituintes principais:** Contém lactonas diterpênicas e sesquiterpênicas, flavonoides (hispidulina, cirsimaritina, eupatorina e apigenina), óleo essencial de **carquejol**, alfa e beta cadineno, calameno e eudesmol, terpenoides (ácido oleanólico), taninos.

**Uso popular - Uso interno:** Auxilia no tratamento das doenças digestivas em geral e dos distúrbios hepáticos. Possui ação diurética.

## CARQUEJA<sup>1</sup>

**Posologia e forma de preparo-Uso interno:** Infusão - 2,5 g de planta seca por xícara de chá (150 mL) de água. Adultos acima de 12 anos: tomar 150 mL do infuso, 2-3 vezes ao dia. **Uso externo:** Infusão - 2,5 g de planta seca por xícara de chá (150 mL) de água. Fazer gargarejos com a infusão, 2-3 vezes ao dia.



**Cuidados:** Não utilizar em gestantes e lactantes. Em dose excessiva pode provocar contrações uterinas. O uso pode causar hipotensão. Evitar o uso concomitante com medicamentos para hipertensão e diabetes.

## ERVA - BALEEIRA

**Nome científico:** *Varronia curassavica*

(Jacq)**Nomes populares:** Erva-baleeira

**Parte utilizada:** Folhas.



**Constituintes principais:** Flavonoides (artemetina); terpenoides, óleos essenciais; (alfa-pineno, betafelandreno, acetato de citronelol, beta-elemento, **transcariofileno**, alfa-humocileno), mucilagem, sais minerais.

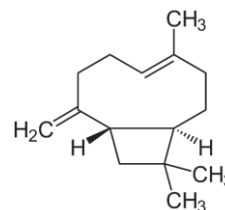
**Uso popular-** Uso interno e externo: Inflamações e dores em articulações, tendões e músculos; no reumatismo, artrites e contusões.

## ERVA - BALEEIRA

**Posologia e forma de preparo - Uso**

**interno:** Infusão - 1,5 g de folhas secas por xícara de chá (150 mL) de água. Acima de 12 anos tomar 2 a 3 vezes ao dia.

**Uso externo:** Infusão - 1,5 g de folhas secas por xícara de chá (150 mL) de água. Realizar compressas, 3 vezes ao dia. Cataplasma - com as folhas frescas, 3 vezes ao dia.



**Cuidados:** Nas quantidades corretas é uma planta bastante segura e de baixíssima toxicidade. Deve ser evitada por gestantes.

## ERVA CIDREIRA

**Nome científico:** *Lippia alba* (Mill.)

N.E.Br. ex Briton & P. Wilson

**Nomes populares:** cidreira-de-rama, falsa-melissa, erva-cidreira-de-arbusto.

**Parte utilizada:** partes aéreas.



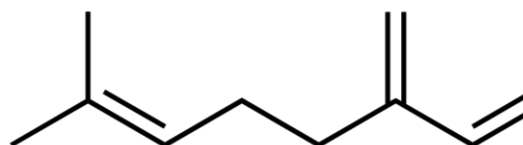
**Constituintes principais:** Contém óleos voláteis (geranial, neral,  $\beta$ -carofileno, linalol, limoneno e citral, **mirceno**), taninos, flavonoides e iridoides.

**Uso popular - Uso interno:** Antiespasmódica (cólicas uterinas e intestinais), analgésica, antidiarréico, ansiolítico, hipotensora leve, antigripal, expectorante.

## ERVA CIDREIRA

**Posologia e forma de preparo - Uso**

**interno:** Infusão - 1 a 3 colheres de chá (1 a 3 g) de partes aéreas secas para 1 xícara de chá (150 mL) de água. Acima de 12 anos tomar 150 mL do infuso 2 a 4 vezes dia. Acima de 70 anos tomar 75 mL do infuso 2 a 3 vezes dia.



**Cuidados:** evitar o uso durante a gravidez, lactação em caso de hipotensão. Pode aumentar a toxicidade de paracetamol se usado concomitantemente.

## FUNCHO<sup>1</sup>

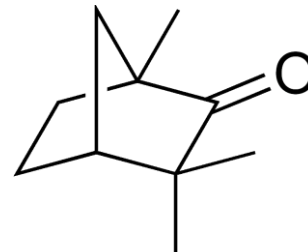
**Nome científico:** *Foeniculum vulgare Mill.*  
**Nomes populares:** funcho, erva-doce  
**Parte utilizada:** frutos(sementes) e folhas.



**Constituintes principais:** óleos voláteis (anetol, **fenchona**, eugenol, limoneno, canfeno), flavonoides, compostos fenólicos, constituintes estrogênicos, fitoesteróis.

## FUNCHO<sup>1</sup>

**Posologia e forma de preparo - Uso interno:** Infusão - 1 colher de sopa (3 g) de frutos secos (sementes) em uma xícara de chá (150 mL) de água. Tomar 2 a 3 vezes ao dia.



**Cuidados:** Evitar uso por gestantes.

**Uso popular - Uso interno:** Frutos (sementes): hepatoprotetora, antimicrobiana e expectorante. Estimula o apetite, facilita a lactação, descongestionante das vias aéreas superiores. Folhas: digestiva, sedativa e antisséptica.

## ALFAVACA-CRAVO<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Ocimum gratissimum L.*  
*Lamiaceae (Labiatae)*

**Nome popular:** Alfavaca, alfavaca-cravo, alfavaca, manjeriço-cheiroso, alfavaca-de-vaqueiro, remédio-de-vaqueiro.

**Parte utilizada:** folhas e inflorescências.

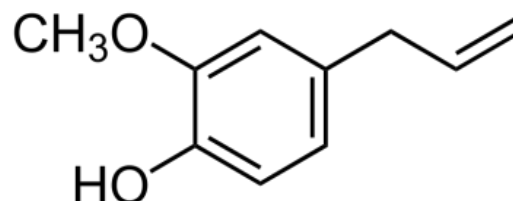


**Composição química:** **Eugenol**, 1,8-cineol,  $\beta$ -cariofileno, carvacrol, canfeno, limoneno,  $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno, geraniol, timol.

**Uso popular:** micose, antigripais, nervosismo, paralisia e condimento em culinária. O xarope das folhas com mel é usado contra tosses, dores de cabeça e bronquites.

## ALFAVACA-CRAVO<sup>1</sup>

**Posologia e forma de preparo - Infusão:** Adicione água fervente a uma xícara de chá com uma colher de sobremesa de folhas picadas. Tome três vezes ao dia. Para problemas na boca, faça bochechos com a infusão. Para banhos, faça uma infusão mais concentrada com mais folhas e adicione à água do banho.



**Ações farmacológicas:** Seu óleo essencial tem ação bactericida, anestésica e analgésica; muito desta ação é devido ao eugenol.

## HORTELÃ<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Mentha piperita* L.  
*Lamiaceae (Labiatae)*

**Nome popular:** Hortelã-pimenta, hortelã roxa, menta.

**Parte utilizada:** folhas

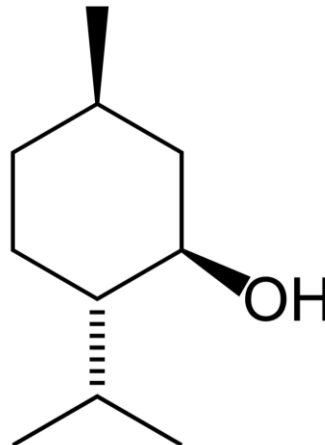


**Composição química:** Óleos essenciais: **Mentol**, mentona, pulegona. Flavonóides: Narirutina, hesperidina, luteolina-7-O-rutinosídeo e eriocitrina. Ácidos fenólicos: Ácido rosmarínico, ácido cinâmico.

**Uso popular:** Anemia, cólica menstrual, diarreia, calmante e combater vermes, sendo que neste último caso, é preparado com leite.

## HORTELÃ<sup>1</sup>

**Posologia e modo de uso:** A infusão pode ser preparada adicionando-se uma colher de sobremesa (1,5g) de folhas por xícara de água fervente (150ml), sendo recomendadas 2-4 xícaras ao dia



**Contra-indicações:** O consumo de chá de hortelã não produz efeitos adversos, desde que não corra excesso.

## MELISSA<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Melissa officinalis* L.

**Nomes populares:** Melissa, cidreira e erva-cidreira.

**Parte utilizada:** partes aéreas



**Constituintes principais:** óleos voláteis (citral, citronelal, citronelol, **linalol**, geraniol, neral, etc), taninos, flavonoides e ácidos fenólicos.

**Uso popular:** Antiespasmódico, digestivo, ansiolítico e sedativo leve.

## MELISSA<sup>1</sup>

**Posologia e forma de preparo - Uso interno:** Infusão – 1 colher de sopa (1 a 4 g) das partes aéreas secas para 1 xícara de chá (150 mL) de água. Acima de 12 anos: tomar 2 a 3 vezes ao dia.



**Cuidados:** Não deve ser utilizado nos casos de hipotireoidismo e por mulheres grávidas e lactantes; utilizar cuidadosamente em pessoas com hipotensão arterial.



## PATA DE VACA<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Bauhinia forficata* Link.  
*Fabaceae*.

**Nomes populares:** Pata-de-vaca, unha-de-boi, unha-de-vaca, pezuña de vaca, mororó, cauba.

**Parte utilizada:** Folhas, menos frequentemente flores e cascas.

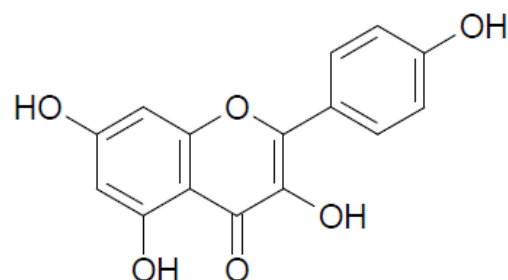


**Constituintes principais:** Taninos, trigonelina, torpenóides, flavonóides ( quercetina, narigina, **Kaempferol**), antocianidinas, esteróides.

**Uso popular:** diabetes, cistite, diurético, anti-inflamatório, expectorante, para lavar feridas, úlceras e aftas bucais, na forma de gargarejos.

## PATA DE VACA<sup>1</sup>

**Posologia e modo de uso:** Infusão: 1 colher (sopa) de folhas picadas para 150 ml de água. Tomar 2-3/xícaras por dia.



**Interações medicamentosas:** O uso concomitante do chá com medicação hipoglicêmica pode sofrer interações.

**Efeitos adversos e/ou tóxicos:** Nas doses usadas popularmente não foram reportados toxicidade. Porém, não usar por tempo prolongado, nem altas doses.

## BOLDO BRASILEIRO<sup>1</sup>

**Nome científico:** *Plectranthus barbatus* Andrews. *Lamiaceae* (*Labiatae*)

**Nomes populares:** Boldo, boldo-de-jardim, boldo-africano, boldo-silvestre, boldo-nacional, falso-boldo.

**Parte utilizada:** folhas

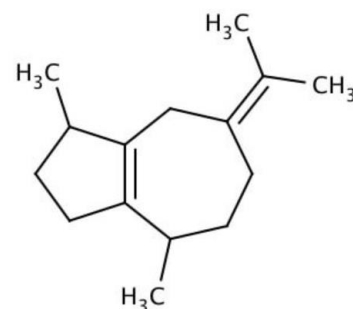


**Constituintes principais:** óleo essencial rico em **guaieno** e fenchona, responsáveis pelo seu aroma. barbatusina e ciclobarbatusina.

**Uso popular:** Má digestão e azia e mal-estar gástricos. Mascar as folhas engolindo

## BOLDO BRASILEIRO<sup>1</sup>

**Posologia e forma de preparo:** Para preparar o infuso, use uma colher de chá de folhas secas ou uma colher de sopa de folhas frescas picadas em uma xícara de água fervente. O método comum é amassar uma ou meia folha fresca em uma xícara de água fria e deixar descansar por 10 horas antes de coar.



**Cuidados:** Não deve ser utilizado em gestantes, lactantes, crianças, pessoas com hipertensão.

## APÊNDICE VI – MODELOS MOLECULARES - FÓRMULA ESTRUTURAL

Neste modelo de representação estrutural, os palitos de madeira representam as ligações (pares de elétrons compartilhados entre os átomos) e as tampinhas representam os átomos.

Tabela 1: materiais necessários para montar as moléculas

<b>Materiais Necessários</b>
Tampas de garrafas de plástico de diferentes cores;
Bastão para cola quente;
Aplicador de cola quente;
Palitos de madeira;
Tesoura sem ponta (opcional);

Fonte: Autor (2023)





Passo a passo para a montagem dos modelos moleculares.

1° Passo organizar e separar os materiais que serão utilizados, para estas aulas e essencial que o professor peça aos estudantes que guardem as tampinhas de garrafas plásticas ao longo de algumas semanas, para que na aula todos possam participar e realizar a atividade, como sugestão o professor pode pedir para os estudantes realizarem a coleta na própria escola, junto com as garrafas para utilizar na horta e composteira.

O professor deve definir os elementos que cada cor deve representar e apresentar aos estudantes, as cores vão depender da disponibilidade de tampinha que forem recicladas, a maioria deve ser utilizada para representar o hidrogênio e o carbono e as demais para os outros elementos que forem ser representados.

Neste exemplo as cores escolhidas foram o verde para o hidrogênio, o vermelho para o carbono, o laranja para o oxigênio e o azul para o nitrogênio, estas cores foram escolhidas devido a disponibilidade de tampinha destas cores. Na tabela 2 estão representados os elementos e suas respectivas cores.

Tabela 2: Cores dos elementos representados

Cor da tampinha	Elemento químico representado
	Hidrogênio
	Carbono
	Oxigênio
	Nitrogênio

Fonte: Autor (2023)

2º Passo escolher as moléculas que serão representadas.

Forma escolhidas cinco moléculas, devido a disponibilidade de tampinhas no momento da confecção dos modelos, as moléculas escolhidas estão representadas na tabela 3.

Tabela 3: Moléculas representadas utilizando tampinhas

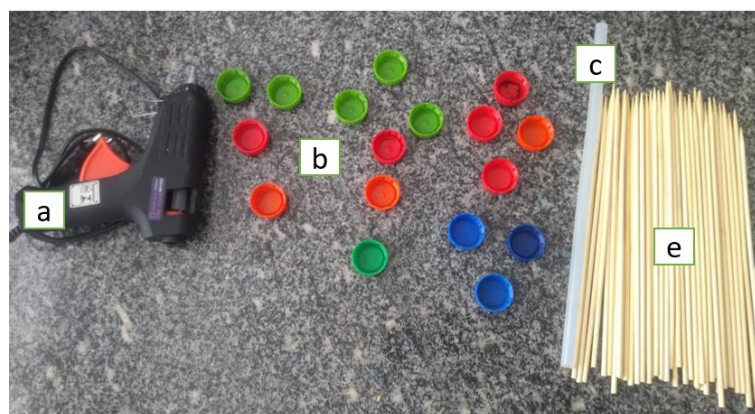
	Substância química	Representação da molécula
Ácido carboxílico	Ácido etanóico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Aldeído	Metanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Hidrocarboneto	Metano	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Nitrogênio	Gás nitrogênio	$\text{N}_2$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>
Oxigênio	Gás oxigênio	$\text{O}_2$ <p>Dos Santos (2016, Vol. III)</p>

Fonte: Autor (2023)

3º Passo, após a escolha das moléculas que serão representadas é o momento de separar as tampinhas que serão utilizadas e a quantidade de cada uma que será preciso para montar cada molécula.

A Figura 1 apresenta os materiais que foram utilizados na confecção dos modelos moleculares.

Figura 1: Materiais utilizados



Fonte: Autor (2023)

Os materiais utilizados foram a pistola para aplicação de cola quente (a), tampinhas de cores diversas (b), bastão para cola quente (c) e palitos de madeira (e).

3º Passo, após a separação dos materiais é o momento de montar as estruturas das moléculas.

A figura 2 apresenta como deve ser feita a montagem das estruturas das moléculas.

Figura 2: Montagem das estruturas das moléculas

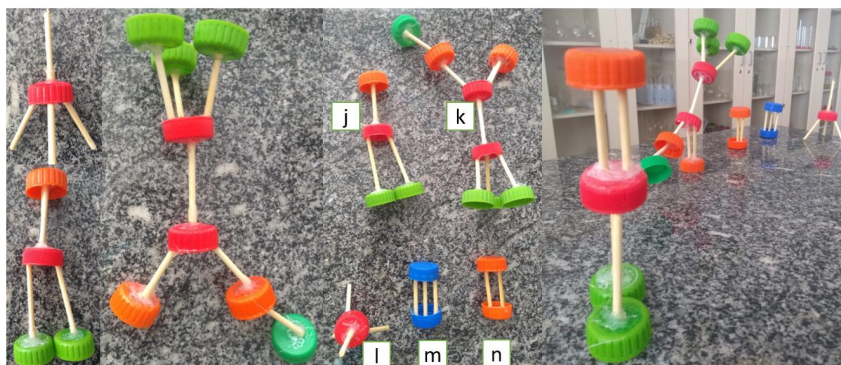


Fonte: Autor (2023)

Primeiro deve ser ligado em uma tomada a pistola de aplicação da cola quente e esperar cinco minutos para que esquente, enquanto a cola esquenta os alunos devem cortar/quebrar os palitos de madeiras em tamanho iguais, após o aquecimento, aplicar um pouco de colo no local da tampinha (f) que você deseja colar o palito de madeira e em seguida colocar o palito na posição desejada como mostrado em (g) na figura 18, segurar o palito em cima da cola na posição desejada por dois minutos para que ocorra o resfriamento da cola e como consequência a fixação do palito, após a fixação reforce com um pouco mais de cola para que não desprenda, como representado em (h) na figura 2. O mesmo processo deve ser repetido para as demais ligação que forem necessárias ser representadas como representado em (i) na figura 2.

A figura 3 apresenta as fórmulas estruturais das moléculas representadas.

Figura 3: Fórmula estrutural das moléculas



Fonte: Autor (2023)

As moléculas representadas foram o aldeído, metanal ou formaldeído (j), o ácido carboxílico, ácido etanóico ou ácido acético (k), o hidrocarboneto, metano sem a representação dos hidrogênios (l), o gás nitrogênio (m) e o gás oxigênio (n).

Dicas importantes, não é recomendado representar estruturas com mais de dez tampinha, pois a estrutura não suporta e acaba decolando e quebrando, por isso este modelo é muito útil para representar moléculas pequenas e que possuem pouco átomos em sua estrutura, podendo ser utilizada para representar moléculas pequenas das diferentes funções orgânicas, para que os estudantes reconheçam o grupo funcional presente em um determinado composto orgânico. Também pode ser utilizado para representar composto iônico ou compostos inorgânicos dependendo do enfoque que o professor deseja para a aula ou o conteúdo que está sendo estudado com os estudantes.

Esta é uma forma bem significativa de reutilizar materiais plásticos e os estudantes percebam como os átomos se organizam espacialmente em uma substância química.

## ANEXO V – CONTO: SE A TERRA NÃO EXISTISSE, A GENTE PISAVA ONDE?

*Tênis é de lona e borracha. Cueca é de pano e elástico. Caderno é de arame e folha de papel. Televisão é de plástico com uma antena em cima e uma tela na frente.*

*Casa é feita de telhado, parede, piso, porta e janela. Vaca é de couro, chifre e quatro tetas pingando leite. Cachorro é um ônibus peludo cheio de pulgas. Ser humano é feito de carne, osso, coração e ideias na cabeça.*

*E o mundo em que vivemos?*

*O mundo é um monte de terra cercada de água por todos os lados.*

*A água é o mar, o rio, o lago, a chuva, a poça, a lágrima e o cuspe.*

*A terra é a terra mesmo.*

*Tem gente que pensa que terra só serve para cavar buraco no chão, para ser hotel de minhoca, para enfiar poste de luz ou então para sujar o pé de lama em dia de chuva, mas não é nada disso.*

*Se não fosse a terra, a gente pisava onde?*

*Se não fosse a terra, a gente construía nossa casa onde?*

*E as cidades? E as estradas? E os campinhos de futebol?*

*Sem a terra a gente não ia jogar bola nunca mais!*

*(...).*

*Pensando bem, a terra é a coisa mais importante do mundo em que vivemos. Ela é o solo, o chão, a gleba, o piso, o porto, o lugar onde a gente fica em pé e constrói a vida.*

*Para falar a verdade, a terra é uma espécie de mãe. A mãe de todos nós.*

*De onde vêm as árvores para dar sombra e segurança? Da terra.*

*De onde vêm as frutas para a gente chupar? Da terra.*

*De onde vem a nascente do rio? E a flor? E o passarinho? E a onça? E a tartaruga? E a borboleta? E o macaco? E o besourinho? E todos os bichos do mundo inteiro menos os peixes e as estrelas-do-mar?*

*Sem a terra, não ia ter nem milho, laranja, caqui, jabuticaba, banana, pera, uva, cacau, pitanga, mexerica, romã, maçã, abacate, melancia, abacaxi, nem amendoim nem nada.*

*O mundo ia ser só um monte de coisa nenhuma cercado de água para todos os lados.*

*Mas a terra tem seus truques. Ela não gosta de ser maltratada, não senhor!*

*Quando fazem queimadas ou destroem o mato ou enchem o chão de lixo e porcaria a terra fica triste vira deserto, corpo árido, seco, estéril, que não dá mais nada.*

*Ela, que era generosa, formosa, úmida, florida, risonha, fofa, macia, fértil, cheia de sombra, cheia de perfume, cheia de riachinhos, borboletas, besourinhos, bichinhos e bichões, de repente fica tão dura e rachada que só consegue inventar pó, areia e desolação.*

*Se a terra fosse um deserto ia ter chão, mas como a gente ia ficar?*

## ANEXO VI – EXPERIMENTO pH DO SOLO

Ao longo da história, o homem sempre conviveu com o solo.

No começo, ele apenas colhia os produtos da terra. Depois, teve de aprender a cultivar a terra para obter o seu alimento.

Para o homem, o solo é um recurso tão importante quanto a água que ele bebe e o ar que ele respira. Ele não poderia existir sem essa principal fonte de produção de alimentos.

Mas, afinal, o que é o solo?

O solo é o resultado de um paciente trabalho da natureza. Partículas (minerais e orgânicas) vão sendo depositadas em camadas (horizontes) devido à ação da chuva, do vento, do calor, do frio e de organismos (fungos, bactérias, minhocas, formigas e cupins) que vão desgastando as rochas de forma lenta no relevo da terra.

Para que você tenha ideia de como esse processo de formação do solo é lento e paciente, saiba que são necessários cerca de 400 anos para se formar 1 cm (um centímetro) de solo.

Elementos do solo necessários às plantas

O solo possui elementos minerais que são fundamentais para as plantas, os quais atendem a dois critérios de essencialidade:

Direto: o elemento tem que participar de algum composto, ou de alguma reação, sem a qual a planta não vive;

Indireto: o elemento não pode ser substituído por nenhum outro.

Os elementos essenciais dos solos são chamados macronutrientes – N, P, K, Ca, Mg e S –, e são exigidos em maiores quantidades (em quilogramas/hectare) pelas culturas. Já os elementos chamados micronutrientes – B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, (Si) e (Ni) – são exigidos em menores quantidades (em gramas/hectare) pelas culturas.

Por causa principalmente do clima, a maioria dos solos tropicais tem níveis de acidez de médio a alto (pH em água < 6,0) e baixos teores de elementos essenciais.

Nesses tipos de solo, portanto, as culturas passam a necessitar de mais nutrientes, até mesmo por possuírem mais variedades de plantas de maior potencial produtivo. Daí ser muito importante o produtor monitorar sempre os seus elementos essenciais, para que, em caso de deficiência, ele possa lhes fornecer por meio da correção do solo e de adubações de manutenção e corretivas.

Texto de Francisco de Brito Melo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Disponível <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/solos>> acessado 07/10/23

### Experimento – Determinação do pH do solo

Tabela 1: Materiais e reagentes

Materiais	Reagentes
Fita de Ph	Adubo produzido na composteira
Béqueres de vidro / Copo plástico reciclado	Diferentes tipos de solos secos
Colher / Espátula	Água
Papel filtro	
Funil	

Fonte: Autor (2023)

Para este experimento é importante que o solo seja seco, caso seja em um período de chuva, o professor/aluno pode fazer a secagem no forno e levar para a escola.

O objetivo deste experimento é analisar o pH de diferentes amostras de solos e a partir desta análise verificar se estes solos possuem um pH adequado para a plantação.

#### **Procedimento experimental**

Em um béquer adicionar uma colher de um dos solos e dissolver com 40 mL de água. Anote no béquer qual solo foi dissolvido para ter controle. Deixe descansar por ao menos 10 minutos e após este tempo misture novamente e coloque a fita de papel indicador no béquer que possui o solo dissolvido e deixe por ao menos um minuto, após retire e analise a coloração resultante na fita.

Repita o mesmo procedimento para as demais amostras de solos, sempre anotando o tipo de solo e o pH resultante ao final.

Este é um experimento fácil e seguro que deve ser realizado pelos estudantes, com os solos que eles trouxeram para a escola.

Questões para auxiliar as discussões:

- h) Qual a diferença entre os pH dos solos?
- i) Como foi possível identificar o pH utilizando uma fita colorida?
- j) O que é o pH?
- k) O que significa ácido e básico?
- l) Você consegue lembrar de já ter ouvido estes termos no seu dia a dia? Caso sim ao que eles se referiam?
- m) Pesquise qual é o solo ideal para o plantio de plantas medicinais.
- n) O Adubo da composteira está com o pH ideal?

Experimento adaptado de [https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos\\_solos](https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos_solos) acessado em 07/10/23



## **ANEXO VII – PLANTIO DE FEIJÃO NA GARRAFA PLÁSTICA**

Neste experimento os estudantes irão acompanhar o desenvolvimento de alguns grãos de feijão e anotar o seu desenvolvimento.

Para isso cada estudante deve criar um diário e anotar todos os dias o que aconteceu com a semente que ele plantou no algodão.

Deve fazer anotações sobre o tamanho, cor, aparência e fazer um desenho que represente o que ele descreveu.

Este é um experimento muitas vezes realizado apenas por estudantes do ensino fundamental, contudo muitos estudantes quando chagam ao ensino médio, nunca passaram por esta experiência que é muito interessante e rica de saberes.

Tabela 1: Materiais necessários para o plantio do feijão

<b>Materiais</b>
<b>5 grãos de feijão por estudante</b>
<b>Algodão</b>
<b>Garrafa plástica de 200 mL reciclada</b>
<b>Água</b>

Fonte: Autor (2023)

Procedimento experimental:

1. Cortar a garrafa plástica abaixo do gargalo, formando um copo.
2. Colocar um pedaço de algodão em cada copo plástico. Sobre ele, colocar três grãos de feijão e cobri-los com outro pedaço de algodão, não muito espesso.

3. Adicionar 10 gotas de água, não pode ser colocado muito se não desenvolve fungos.

4. A seguir, colocar as garrafinhas perto da janela, para que apanhem luz do sol.

4) Diariamente, regar as sementes, do mesmo modo explicado acima.

5) Feito isso acompanhar o crescimento das sementes, sempre.

6) Após a germinação, coloque a garrafinha em um local que recebe luz solar.

7) Após o oitavo dia o feijão deve ser replantado na terra.

Questões que auxiliam o professor a desenvolver o conhecimento com os estudantes.

a) Como o feijão se desenvolveu, mesmo havendo apenas algodão e água na garrafinha?

b) O que é necessário para que uma semente se desenvolva?

c) Porque é preciso deixar o feijão em algum local que recebe luz solar, para que ele não apodreça?

d) Como o feijão continua a crescer mesmo após ter brotado?

e) Como as plantas se alimentam? Elas se alimentam?

f) O que é a fotossíntese?

g) O que é a respiração celular?

Experimento adaptado de <https://blog.cobasi.com.br/como-plantar-feijao-no-algodao>. Acessado em 07/10/23

## APÊNDICE VII – HORTA COM PLANTAS MEDICINAIS

### Passo a passo para a montagem da horta.

A figura 1 apresenta o passo a passo para a montagem da horta, os passos estão marcados na imagem e descritos abaixo os números correspondentes ao número presente na imagem.

- 1- Separe os materiais e as garrafas plásticas para montar sua horta;
- 2 – Marque com uma caneta o espaço que será cortado na garrafa plástica;
- 3- Pegue a garrafa plástica e corte com uma tesoura o pedaço na parte superior da garrafa que foi marcado;
- 4 - Depois faça quatro furos principais (dois na parte superior e dois na parte inferior por onde irá passar o fio de metal ou barbante),
- 5- Passe os fios de barbante ou corda entre os 4 buracos das garrafas e faça nós para que elas fiquem sustentadas.
- 6 e 7 – A sua garrafa deve ficar como mostrado na figura 2.

A sua estrutura está pronta para o plantio, se você fez a compostagem pode utilizar o substrato da composteira para servir de adubo para sua horta.

Figura 1: Passo a passo para preparar a garrafa para a horta



Fonte:Autor (2024)

Após o plantio e esperado que fique como representado na imagem abaixo, contudo essa é apenas uma representação de uma possibilidade, dependendo do espaço e da criatividade dos alunos e professor a organização e montagem pode ficar diferente.

Figura 2: Como deve ficar a horta ao final.



Fonte: Autor (2023)

Este é o momento de selecionar a fonte de nutrientes para as plantas, pode ser comprado adubo pronto, ou produzido na escola, caso o professor tenha realizado a atividade de compostagem, este é o momento de utilizar o composto orgânico produzido pela compostagem.

Após a montagem do recipiente de garrafa plástica e da escolha do adubo que será utilizado, e o momento de realizar o plantio e cuidar para que sejam colhidos bons frutos.

As plantas que serão cultivadas, serão as que foram citadas na atividade de entrevista que os estudantes realizaram.

Os estudantes irão trazer mudas de algumas plantas medicinais e estão serão plantadas nos vasos de garrafa plásticas.

Nestas aulas o professor deve retomas os conceitos relacionados a macronutriente e micronutrientes, qualidade do solo para o plantio, acidez e basicidade e os ciclos dos elementos na natureza, a exemplo do que foi feito na compostagem.

Este é o momento de selecionar a fonte de nutrientes para as plantas, pode ser comprado adubo pronto, ou produzido na escola, caso o professor tenha realizado a atividade de compostagem, este é o momento de utilizar o composto orgânico produzido pela compostagem.

Após a montagem do recipiente de garrafa plástica e da escolha do adubo que será utilizado, e o momento de realizar o plantio e cuidar para que sejam colhidos bons frutos.

As plantas que serão cultivadas, serão as que foram citadas na atividade de entrevista que os estudantes realizaram.

Os estudantes irão trazer mudas de algumas plantas medicinais e estão serão plantadas nos vasos de garrafa plásticas.

Nestas aulas o professor deve retomas os conceitos relacionados a macronutriente e micronutrientes, qualidade do solo para o plantio, acidez e basicidade e os ciclos dos elementos na natureza, a exemplo do que foi feito na compostagem.

## **ANEXO VIII – EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS POR PREPARO DE INFUSÕES**

Segundo Marcolina (2021) os óleos essenciais são líquidos com aspecto oleosos a temperatura ambiente, aromáticos, pouco solúveis em água, apresentando baixo peso molecular, e possuem aroma agradável e intenso na sua maioria dos óleos. A autora ainda cita que “Os óleos essenciais são amplamente utilizados devido às suas propriedades observadas na natureza, nomeadamente as suas atividades antibacteriana, antifúngica e inseticida”

### **Extração por maceração**

O processo de maceração é onde as plantas, bem amassadas, entram em contato com um solvente, podendo ser com álcool, óleos vegetais e até água, onde vai se dissolvendo e liberando seus princípios ativos.

As plantas devem estar em pedaços pequenos, para que possa ter um contato maior com o solvente, sendo agitado diariamente o recipiente para ajudar na extração.

Este método dura entre 10 e 20 dias dependendo do tipo de planta utilizada e do interesse em obter os óleos de forma mais rápida.

Figura 1: Método de extração por maceração



Fonte: Marcolina (2021, p.21)

Este experimento será realizado utilizando as plantas colhidas da horta medicinal que foi desenvolvida.

Nesta aula o professor deve falar sobre os principais métodos de separação de misturas (destilação, filtração, decantação), a polaridade das moléculas e o efeito que a polaridade tem na solubilidade das substâncias.

## **ANEXO IX – REUSO DE ÓLEO DE COZINHA PARA PRODUÇÃO DE SABÃO**

Os óleos essenciais produzidos no processo de maceração serão utilizados para produzir sabão, reutilizando óleos que seriam descartados na natureza.

Tabela1: Materiais e reagentes

<b>Reagentes</b>	<b>Materiais</b>
<b>Óleo usado 500 ml</b>	Becker 1L
<b>Etanol 100 mL</b>	Moldes
<b>Óleo essencial produzido através da extração</b>	Proveta de 100 mL
<b>NaOH 50 g</b>	1 Bastão de madeira
	1 Espátula

Fonte: Autor (2023)

Procedimento experimental:

Em um Becker de 1 L colocar 50 g de NaOH e dissolva usando 75 mL de água, misture bem até dissolver toda a base (cuidado com o aquecimento provocado pela solubilização do hidróxido). Lentamente e misturando sempre vá acrescentando 500 mL de óleo de cozinha usado.

Misture bem por 20 minutos.

Em seguida, adicione 100 mL de álcool etílico e misture até ficar pastoso.

Neste momento adicionar o óleo essencial produzido utilizando as plantas medicinais.

Em seguida coloque nos moldes e deixe repousar até secar.

Nestas aulas o professor poderá abordar o que são gorduras e óleos e suas propriedades e características, discutir a reação de saponificação e porque forma utilizados cada um dos reagentes.

## **ANEXO X – PRODUÇÃO DE UM LAPBOOK**

O lapbook é um livro interativo desenvolvido pelos estudantes com o auxílio do professor, que valoriza a criatividade e a forma de organizar as ideias que é própria de cada estudante. Segundo PEPES (2016, p. 38) “O lapbook é utilizado para registrar e organizar informações de forma criativa. Os estudantes realmente se envolvem nas informações, produzindo as guias e gráficos, ilustrando suas notas e expressando seus pensamentos.”, por isso este material é tão rico e uma maneira interessante de finalizar uma atividade que tem diversos momentos.

Como atividade final, será solicitado aos estudantes que desenvolvam e montem um lapbook, relacionando os conteúdos e temas abordados ao longo deste material, caso o professor tenha trabalhado com algumas atividades, apenas estas serão objeto de organização por parte dos estudantes.

Os conteúdos que devem estar presentes no lapbook são: Agroecologia com tema central, plantas medicinais, alimentos orgânicos, horta medicinal, saberes tradicionais, movimentos sociais, ligações químicas, funções orgânicas, micronutrientes e micronutrientes. Este são alguns exemplos que auxiliam o estudante e o professor a construir um caminho para que o estudante consiga organizar o seu aprendizado.

Figura 1: Exemplos de Lapbook

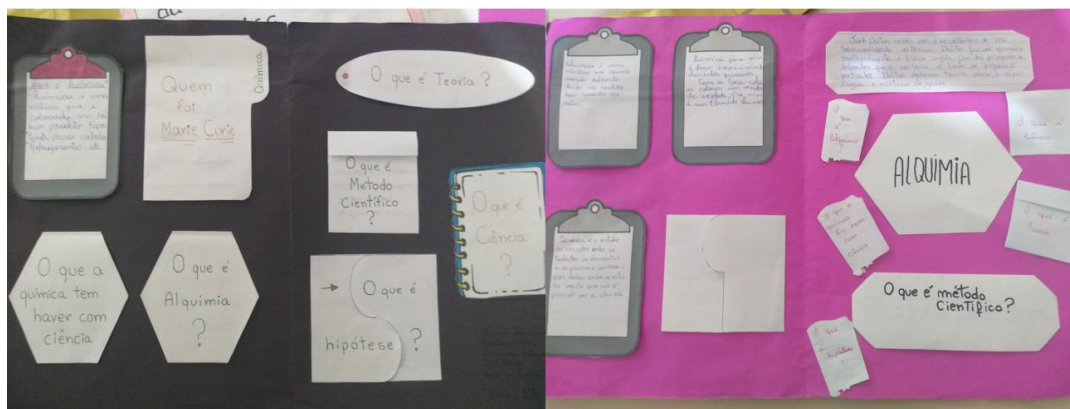


Fonte: Autor (2024)

A organização do lapbook depende da criatividade dos alunos e do tema que está sendo abordado, a figura 2 apresenta alguns modelos que podem ser organizados pelo professor com os estudantes.

A imagem 1 apresenta dois exemplos de lapbook desenvolvidos para o tema história da ciência.

Figura : Exemplos de lapbook



Fonte: Autor (2023)

A diagramação e os tópicos principais são relativos, dependendo da criatividade dos estudantes e das orientações do professor, mas estão abertos principalmente da criatividade.