

**INSTITUTO FEDERAL**  
Espírito Santo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

# **HORTA ESCOLAR COMO PROPOSTA DE ABORDAGEM CTS/CTSA DA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**

## **PROJETO ESTUFINHA**



**RENATO KÖHLER ZANQUI**

**VILMA REIS TERRA**

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Renato Köhler Zanqui  
Vilma Reis Terra

**HORTA ESCOLAR COMO PROPOSTA DE ABORDAGEM CTS/CTSA  
DA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**

Projeto Estufinha



Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA  
Instituto Federal do Espírito Santo



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Espírito Santo  
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara  
29040-689 – Vitória – ES  
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela  
Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira  
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo  
Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos  
Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva  
Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

#### Conselho Editorial

Aldo Rezende \* Aline Freitas da Silva de Carvalho \* Aparecida de Fátima Madella de Oliveira \* Felipe Zamborlini Saiter \* Gabriel Domingos Carvalho \* Jamille Locatelli \* Marcio de Souza Bolzan \* Mariella Berger Andrade \* Ricardo Ramos Costa \* Rosana Vilarim da Silva \* Rossanna dos Santos Santana Rubim \* Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto: Victor Hugo Alves de Souza  
Projeto gráfico: Victor Hugo Alves de Souza  
Diagramação: Victor Hugo Alves de Souza  
Capa: João Vitor de Jesus Velten  
Imagem de capa: João Vitor de Jesus Velten

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Biblioteca do Campus Vila Velha)

Z33h      Zanqui, Renato Köhler.  
Horta escolar como proposta de abordagem CTS/CTSA da química do ensino médio : projeto Estufinha [recurso eletrônico] / Renato Köhler Zanqui, Vilma Reis Terra . – Vila Velha, ES : Edifes, 2022.  
69 p.: il.; PDF  
Publicação Eletrônica.  
Modo de acesso: DOI: 10.36524  
Inclui bibliografia  
ISBN: 978-85-8263603-9  
1. Química - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Horta escolar. 4. Ensino médio. I. Terra, Vilma Reis. II. Título. III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 540.7

Bibliotecária Camila Quaresma Martins CRB6-ES/963

DOI: 10.36524/ ISBN:9788582636039

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc*.

*Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.*



Material didático público para livre reprodução.  
Material bibliográfico eletrônico.

Realização



**EDUCIMAT**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



**INSTITUTO FEDERAL**  
Espírito Santo

EDIFES



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Jadir Jose Pella  
Reitor

André Romero da Silva  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Diemerson Saquetto  
Diretoria Geral do *Campus Vila Velha*

André Assis Pires  
Diretoria de Administração e Planejamento do *Campus Vila Velha*

Fernanda Zenetti Becalli  
Diretoria de Ensino do *Campus Vila Velha*

Rafael Antônio Souza de Lima  
Diretor de Pesquisa, Pós Graduação e Extensão do *Campus Vila Velha*

Manuella Villar Amado  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do *Campus Vila Velha*

Alex Jordane de Oliveira  
Vice Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do *Campus Vila Velha*

Lauro Chagas e Sá  
Coordenador Geral de Ensino do *Campus Vila Velha*

Glória Maria De Farias Viégas Aquije  
Coordenação Geral de Extensão do *Campus Vila Velha*

Mauro Cesar Dias  
Coordenação de Pesquisa do *Campus Vila Velha*

Valéria Rodrigues de Oliveira Pozzat  
Coordenação de Biblioteca do *Campus Vila Velha*

Leonardo Lima Rodriguez  
Coordenação de Registro Acadêmico do *Campus Vila Velha*



## **OS AUTORES**

### **RENATO KÖHLER ZANQUI**

Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – EDUCIMAT pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES. Professor de Química da Rede Estadual de Educação Básica do Estado do Espírito Santo – SEDU. Formado em Licenciatura em Química pela Faculdade Espírito Santense. Também é Especialista em Metodologias do Ensino de Química pela Faculdade Integrada de Jacarepaguá. Participou na elaboração do CBC (Currículo Básico Comum das Escolas Estaduais - SEDU) e Cadernos Pedagógicos (Cadernos Temáticos - CTS) como Professor Referência. É membro da Sociedade Brasileira de Ensino de Química - SBENQ.

### **VILMA REIS TERRA**

Doutora em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais. Possui graduação em Química pela Universidade José do Rosário Vellano, Especialização em Microbiologia pela Universidade Federal de Alfenas. Mestrado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é Professora e Pesquisadora no Instituto Federal do Espírito Santo – IFES.

Dedico este trabalho a tod@s os que contribuíram para a sua realização, principalmente a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Vilma Reis Terra e ao Prof. Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite (in memorian) e à turma 2021 da 3<sup>a</sup> série do ensino médio da escola Emílio Oscar Hülle, e meus sinceros agradecimentos!

## **AO PROFESSOR**

Prezado, este Guia Didático é um apoio para a construção da horta em sua escola. Nele você encontrará sugestões de materiais e orientações para construção da estufa e atividades para serem desenvolvidas. Todo o material, desde sua idealização e confecção foi pensado e desenvolvido baseado na Aprendizagem Baseada em projetos, numa Abordagem Temática Freiriana e sob a perspectiva do movimento CTS/CTSA.

Para um melhor aproveitamento deste guia e para que os estudantes sejam protagonistas em seu processo de construção de sua bagagem de conhecimentos, é imprescindível que você, professor, tenha sempre uma postura mediadora e colaboradora nos debates. Dê sugestões, apresente as devidas ponderações e contraposições sobre o assunto, instigando sempre o estudante a refletir sobre seu posicionamento diante de uma situação problema, de maneira que ele possa, de uma forma gradativa, adicionar novos significados aos conhecimentos prévios que traz consigo.

A construção da horta é ponto de partida importante para que o professor identifique conhecimentos prévios e para os estudantes se identificarem com a Química, pois irão ver e vivenciar que essa disciplina tem muito mais do que imaginamos em nosso dia a dia.

Todo o material disponibilizado neste guia pode ser adaptado de acordo com a realidade da sua escola e não há necessidade que seja executado exatamente como se encontra aqui neste material. Cada encontro é constituído de duas ou mais aulas de 50 minutos, o que não inviabiliza a realização em aulas de 55 minutos ou em 1 hora, dependendo da unidade escolar ou da modalidade de ensino na qual sua escola está inserida.

Esperamos que este material possa contribuir para a construção da sua horta escolar. Que os estudantes possam reconhecer o papel da Química e da Ciência na produção de alimentos e na qualidade de vida do ser humano. Que este guia propicie momentos significativos de aprendizagem dos estudantes e daqueles em sua comunidade escolar e que estes exerçam seu papel de cidadão em nossa sociedade. Desejamos um ótimo trabalho!

Renato e Vilma.



**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Montagem da estrutura da estufa da horta escolar.....	23
Figura 2 - Diário de bordo usado pelos estudantes no projeto estufinhas.....	25
Figura 3 - Mosaico de fotografias do Projeto Estufinhas – Escolha, plantio e registro das informações das mudas das hortaliças pelos estudantes.....	26
Figura 4 - Roda de conversa – Discussões CTS/CTSA referentes aos assuntos química e produção de alimentos.....	28
Figura 5 - Composteira produzida na escola com os estudantes.....	30
Figura 6 - Momentos da etapa de adubação e reflexões CTS/CTSA na horta escolar .....	31
Figura 7 - Complexo de estufas de produção do Viveiro Hortmudas, localizado no município de Marechal Floriano – ES.....	32
Figura 8 - Mudas de hortaliças dentro da estufa de produção .....	33
Figura 9 - Etapa de lavagem e desinfecção das bandejas .....	34
Figura 10 - Estrutura para mistura do substrato – bandejas preparadas e semeadas – informações do rótulo do saco de substrato .....	35
Figura 11 - Germinação e crescimento de mudas de pimenta biquinho e hortelã.....	36
Figura 12 - mudas de brócolis prontas para plantio .....	37
Figura 13 - Registro da visita dos estudantes no viveiro de mudas Hortmudas .....	38
Figura 14 - Seminário de encerramento do Projeto Estufinhas .....	38
Figura 15 - Hortaliças cultivadas na horta escolar.....	40
Figura 16 - Hortaliças doadas – nos vasos e nas sacolas prontas para consumo ....	41
Figura 17 – Ora-Pro-Nobis cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	42
Figura 18 - Alface lisa cultivada na horta do Projeto Estufinhas.....	44
Figura 19 - Manjericão cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	46
Figura 20 - Pimenta dedo de moça cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	48
Figura 21 - Pimenta dedo de moça na fase de produção dos frutos .....	49
Figura 22 - Salsinha cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	50
Figura 23 - Pimenta biquinho cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	51
Figura 24 - Pimentão cultivado na horta do Projeto Estufinhas.....	53
Figura 25 - Cebolinha cultivada na horta do Projeto Estufinhas.....	55

Figura 26 - Alface crespa cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	56
Figura 27 - Couve manteiga cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	58
Figura 28 - Coentro cultivado na horta do Projeto Estufinhas .....	60
Figura 29 - Hortelã cultivada na horta do Projeto Estufinhas .....	63

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Materiais para o preparo da terra e plantio das mudas .....	17
Quadro 2 - Materiais usados na construção da estufa .....	18
Quadro 3 - Objetivos e dinâmica das atividades desenvolvidas no projeto escolar nos moldes da ABP .....	19
Quadro 4 - Falas dos estudantes sobre a participação no Projeto Escolar “Estufinhas” .....	39
Quadro 5 - Composição química da planta ora-pro-nobis .....	43
Quadro 6 - Composição química da planta alface lisa .....	45
Quadro 7 - Composição química da planta manjericão .....	47
Quadro 8 - Composição química da planta pimenta dedo de moça .....	49
Quadro 9 - Composição química da salsinha .....	51
Quadro 10 - Composição química da pimenta biquinho .....	52
Quadro 11 - Composição química do pimentão .....	54
Quadro 12 - Composição química da cebolinha .....	56
Quadro 13 - Composição química da alface crespa .....	57
Quadro 14 - Composição química da couve manteiga .....	60
Quadro 15 - Composição química do coentro .....	62
Quadro 16 - Composição química da hortelã .....	63
Quadro 17 - Algumas moléculas presentes nas hortaliças cultivadas na horta escolar .....	64
Quadro 18 - Alguns minerais presentes nas hortaliças cultivadas na horta escolar ..	65

**SUMÁRIO**

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	13
<b>1 PROJETO ESCOLAR ESTUFINHAS</b> .....	16
1.1 ANTECEDENTES DO PROJETO .....	16
1.2 PROPOSTA DO PROJETO ESCOLAR .....	17
<b>2 DETALHAMENTO DOS ENCONTROS PRESENCIAIS</b> .....	22
2.1 PRIMEIRO ENCONTRO – RECEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DA ESTUFA .....	22
2.2 SEGUNDO ENCONTRO – RODA DE CONVERSA COM ABORDAGEM CTS/CTSA SOBRE QUÍMICA E ALIMENTOS .....	26
2.3 TERCEIRO ENCONTRO – REGISTRO DE INFORMAÇÕES DO CRESCIMENTO DAS PLANTAS E ADUBAÇÃO .....	29
2.4 QUARTO ENCONTRO – VISITA TÉCNICA E PEDAGÓGICA NO VIVEIRO HORTMUDAS ..	31
<b>2.4.1 LAVAGEM E DESINFECÇÃO DAS BANDEJAS</b> .....	33
<b>2.4.2 PREPARO DAS BANDEJAS E SEMEIO</b> .....	34
<b>2.4.3 GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DAS MUDAS</b> .....	35
<b>2.4.4 MUDAS PRONTAS PARA DISTRIBUIÇÃO E PLANTIO</b> .....	36
2.5 QUINTO ENCONTRO – SEMINÁRIO DE ENCERRAMENTO DO PROJETO ESTUFINHAS .	38
<b>3 PLANTAS CULTIVADAS NA HORTA ESCOLAR</b> .....	42
3.1 ORA-PRO-NOBIS .....	42
3.2 ALFACE LISA .....	43
3.3 MANJERICÃO .....	45
3.4 PIMENTA DEDO DE MOÇA .....	47
3.5 SALSINHA .....	50
3.6 PIMENTA BIQUINHO .....	51
3.7 PIMENTÃO .....	53
3.8 CEBOLINHA .....	54
3.9 ALFACE CRESPA .....	56
3.10 COUVE .....	58
3.11 COENTRO .....	60
3.12 HORTELÃ .....	62

<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>66</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXO I - MODELO DE AUTORIZAÇÃO PARA VISITA TÉCNICA/PEDAGÓGICA .....</b>	<b>69</b>

## APRESENTAÇÃO

---

Este trabalho de pesquisa e construção do Guia Didático foi resultado de um anseio existente sobre a dificuldade de abordar temáticas transversais em sala de aula na disciplina de Química, de forma a tornar alguns assuntos, conceitos e temáticas mais significantes na vida dos estudantes do ensino médio – séries finais. Quando constatamos que na EEEFM Emílio Oscar Hülle havia vários estudantes que são filhos de agricultores da região onde a escola fica localizada, surgiu a vontade e a ideia de abordar a temática de hortaliças na forma de projeto dentro do ambiente escolar, a fim de introduzir os estudantes no campo acadêmico desse tema e ao mesmo tempo mostrar para esses que era possível gerar conhecimento sobre o assunto – fazer ciência e relacioná-la com a realidade cotidiana, a partir dessa temática em foco.

Considerando que o município de Marechal Floriano, região serrana do Estado do Espírito Santo, apresenta uma forte ligação com a agricultura, sendo um dos principais produtores hortifrutigranjeiros do Estado, por ser uma cidade cuja produção econômica está, de forma significativa, focada na produção de hortaliças por meio da agricultura familiar, então esse Guia Didático foi resultado de um estudo pedagógico e também metodológico sobre a abordagem dessa temática no ensino médio da educação básica.

Ao indagar preliminarmente sobre a possibilidade de cultivar alimentos na escola – em especial hortaliças – em vasos plásticos e de forma orgânica – sem o uso de produtos químicos da classe dos agrotóxicos, percebemos que haveria a oportunidade de trabalhar essa temática em sala de aula na disciplina de Química na terceira série do ensino médio regular da educação básica. Para enriquecer as discussões geradas no projeto, buscou-se trabalhar com assuntos controversos numa perspectiva CTS/CTSA, formando-se grupos de trabalho dentro da disciplina de Química, em que os estudantes desenvolveram ao longo do terceiro trimestre de 2021, de forma colaborativa e cooperativa, pesquisas de investigação, acompanhamento do crescimento de plantas, produções textuais, rodas de conversa,



visita técnica e pedagógica, registro através de diário de bordo, investigação de documentos oficiais, entrevistas com pessoas do ramo das hortaliças, construção de discursos, argumentações, produção de relatórios, apresentação de trabalho de pesquisa, entre outras estratégias usadas dentro e fora do ambiente escolar. O desenvolvimento foi feito através de um projeto escolar, dentro da perspectiva da Abordagem Baseada em Projetos.

A temática de horta escolar, tratada neste projeto, é um tema guarda-chuva que permite trazer para sala de aulas experiências da história de vida de cada estudante, questões locais e regionais, além de produzir conexões com diferentes áreas de conhecimento, complementando os conteúdos disciplinares abordados no ensino médio. Busca-se, portanto, produzir uma educação CTS/CTSA com enfoque freireano, perpassando por diferentes conteúdos de Química, Bioquímica, Biologia, Física, Ecologia, Nutrição, Agricultura, Ciências de alimentos, Ciências da saúde e Ciências ambientais.

Nesta perspectiva, foi criado o projeto escolar “Estufinhas”, planejado e desenvolvido sob a pedagogia freireana e do enfoque do movimento CTS/CTSA, realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Emílio Oscar Hülle, em Marechal Floriano, região serrana do Estado do Espírito Santo, no decorrer dos meses de outubro a dezembro de 2021. Vale recordar que buscamos desenvolver essa pesquisa usando-se as lentes dos estudos CTS/CTSA com embasamento nos autores Santos e Auler (2011) e Aikenhead (2009), cujo enfoque interdisciplinar e transdisciplinar e a premissa da ideia que orienta todas as práticas, perpassando pelos aspectos ambientais, científicos, culturais, econômicos, sociais e tecnológicos, de forma que pudesse colaborar para uma formação de cidadãos mais críticos em suas ações, a saber:

[...] esse movimento surgiu tanto em função de problemas ambientais gerados pelo cenário socioeconômico, como em função de uma mudança da visão sobre a natureza da ciência e do seu papel na sociedade, o que possibilitou a sua contribuição para a educação em ciências na perspectiva de formação para a cidadania (SANTOS; AULER, 2011, p. 23).

Assim, o desenvolvimento de projeto escolar, apoiado na temática freireana e na educação CTS/CTSA, pode ser ferramenta útil para o desenvolvimento de uma horta escolar, com intuito de enriquecer e ampliar o aprendizado por parte do estudante, levando-o a ser protagonista da busca pelo saber e contribuindo para a

construção do seu projeto de vida, atingindo uma aprendizagem significativa e tirando a hegemonia da concepção que o professor é único detentor de todo o saber praticado na sala de aula. Evidentemente, tal enfoque educativo, como aquele praticado sob a luz do movimento CTS/CTSA, também propicia a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no ambiente escolar.

O projeto de ensino abordando a Química numa perspectiva alicerçada no movimento CTS/CTSA não é algo raro na pesquisa acadêmica, mas toda contribuição que for dada nesse sentido deve ser considerada. Portanto, vale aqui se lembrar da assertiva de Santos e Auler (2011), a respeito da função que essa abordagem exerce na formação para a cidadania. Considerando-se que esse movimento surgiu em decorrência dos problemas ambientais causados no contexto socioeconômico mundial, tornou-se demasiado urgente o questionamento do papel da ciência, da tecnologia e da educação científica no novo contexto educacional em que nos encontramos.

Nesse sentido, tentamos apresentar uma contribuição para aproximar essa temática a partir da experiência que tivemos com o desenvolvimento do projeto escolar e construção desse material didático. A intenção é que esse Guia Didático de Ensino de Ciências não se limite à abordagem de Química, podendo ser adaptado para as disciplinas das atuais áreas do conhecimento em que as disciplinas escolares estão agrupadas e organizadas. Possuímos, contudo, uma expectativa de que esta proposta contribua de forma significativa na inovação das práticas da educação básica e formação de um cidadão mais crítico para exercer o seu papel na sociedade.

Cordialmente,

Renato Köhler Zanqui

Vilma Reis Terra

# 1 PROJETO ESCOLAR ESTUFINHAS

---

## 1.1 ANTECEDENTES DO PROJETO

No contexto da Educação praticada no Estado do Espírito Santo, os projetos escolares desenvolvidos nas unidades de ensino têm um papel singular com grande possibilidade para melhorar a qualidade das aulas ministradas pelos docentes, tendo potencial para se destacarem como umas das possibilidades de uma aprendizagem significativa para o estudante e difusão do conhecimento para além dos muros da escola.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC menciona que uma das finalidades do Ensino Médio na contemporaneidade é atender às necessidades de formação do indivíduo para o trabalho e exercício da cidadania, construindo aprendizagens sintonizadas com as necessidades e desafios da sociedade (BRASIL, 2018). Essa necessidade de formação para o exercício da cidadania parecia ser na época uma possibilidade robusta para se desenvolver um projeto em que os estudantes pudessem vivenciar na prática aquilo que já é comumente desenvolvido em muitas das propriedades do município de Marechal Floriano: o plantio de hortaliças para a alimentação humana, e concomitantemente discutir alguns conceitos da base curricular de forma inter/transdisciplinar.

Nesta perspectiva, o contato dos estudantes com espaços em que o conhecimento é produzido e aplicado, como numa visita técnica e pedagógica, e posteriormente a sua participação no desenvolvimento do projeto escolar, pode potencializar a busca pelo saber, despertando, por exemplo, o empreendedorismo e, principalmente a capacidade de associar os conteúdos estudados com o seu cotidiano, podendo-se atingir com isso uma das pretensões da escola: que o aluno tenha uma visão de mundo para o exercício da cidadania. Assim, o desenvolvimento de um projeto escolar, que se apoie na temática freiriana e na educação CTS/CTSA, representa uma ferramenta útil para o desenvolvimento da horta escolar, com intuito de enriquecer e ampliar o aprendizado por parte do estudante, levando-o a ser

protagonista da busca pelo saber e contribuindo para a construção do seu projeto de vida, atingindo uma aprendizagem significativa e tirando a hegemonia da concepção que o professor é o único possuidor de tudo aquilo praticado na sala de aula.

## 1.2 PROPOSTA DO PROJETO ESCOLAR

Com os diálogos produzidos na disciplina de Química durante o ano de 2020 e o primeiro e segundo trimestres de 2021, percebemos que a agricultura, em especial o cultivo de hortaliças, fazia parte do cotidiano de parte considerável dos estudantes. Além disso, constatamos que a maioria absoluta dos estudantes consumiam hortaliças em suas refeições diárias. O projeto foi desenvolvido na cidade de Marechal Floriano-ES, abrangendo a temática da química na horticultura, meio ambiente e uso de agrotóxicos no controle de pragas. Todas essas aprendizagens vivenciadas pelos estudantes nas atividades escolares vêm de encontro às finalidades do atual Ensino Médio, atendendo assim as expectativas da juventude.

Assim, produzimos o projeto escolar “Estufinhas” para discutir os potenciais pedagógicos do uso da Aprendizagem Baseada em Projetos no contexto do ensino de conceitos da Química, para estudar possíveis diálogos entre a produção de hortaliças orgânicas saudáveis numa estufa escolar e o espaço/tempo da escola. Os materiais usados no preparo da terra para plantio das mudas de hortaliças são descritos no Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1 - Materiais para o preparo da terra e plantio das mudas**

Material	Quantidade
Mudas de alface lisa, alface crespa, hortelã, coentro, salsa, cebolinha, couve, ora-pro-nobis, manjeriçã, pimenta biquinho, pimenta dedo-de-moça.	01 muda pelo menos por estudante
Palha de café	30 L
Esterco de galinha	20 kg
Terra	0,2 m <sup>3</sup>
Calcário dolomítico	5 kg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Outros materiais também compõem a estrutura da estufa da horta escolar. Estes materiais são essenciais para a estrutura da estufa e podem sofrer variação na quantidade de acordo com a disponibilidade de espaço e recursos da unidade de ensino. Os materiais estão relacionados no Quadro 2 abaixo e alguns podem ser adaptados/substituídos por outros disponíveis no comércio.

**Quadro 2 - Materiais usados na construção da estufa**

Material	Quantidade
Lona plástica de 150 micras	30 m <sup>2</sup>
Micro gotejador	50 unidades
Arame galvanizado nº 22 0,71 mm	1 kg
Abraçadeira 13x19 mm inox	10 unidades
Micro tubo 4,0 x 6,5 mm	10 metros
Conector flexa 4,0 mm	50 unidades
Mangueira ½ polegada	20 metros
União interna de ½ polegada	01 unidade
Caixa d'água 1500L com bóia e conexões	01 unidade
Vasos plásticos de 3,6 L	35 unidades
Vasos plásticos de 12,0 L	05 unidades
Joelho duplo de ½ polegada	08 unidades
União interna T de ½ polegada	02 unidades
Temporizador (amanco)	01 unidade
Caderno 140 mm x 202 mm (96 folhas)	25 unidades

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Eventualmente pode ser que algum material não seja usado por outra unidade de ensino. Por exemplo: usamos caixa d'água pelo fato de não termos ligação direta da caixa d'água da escola. Neste caso optamos por um reservatório (precisando usar abraçadeira nas mangueiras para tal finalidade). Também são descritos os objetivos e dinâmicas de trabalho que foram executadas no projeto Estufinhas, conforme mostra o Quadro 3 a seguir.

**Quadro 3 - Objetivos e dinâmica das atividades desenvolvidas no projeto escolar nos moldes da ABP**

Objetivos	Dinâmica
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar e construir uma estufa com condições para o plantio das hortaliças escolhidas para o projeto Estufinhas.</li> <li>- Planejar e construir uma estrutura de rede hidráulica para irrigação das plantas na estufa.</li> <li>- Conhecer as substâncias químicas presentes nas plantas, bem como seus benefícios para a saúde humana.</li> <li>- Reconhecer a importância das substâncias químicas presentes nas plantas e suas aplicações no cotidiano;</li> <li>- Identificar as principais substâncias envolvidas em toda a cadeia de produção das hortaliças (plantio, controle de pragas e adubação);</li> <li>- Adotar medidas de prevenção de pragas e doenças envolvidas no cultivo das hortaliças existentes no projeto Estufinhas.</li> <li>- Conhecer uma estufa convencional, bem como as técnicas para cultivo de hortaliças com profissional especializado com notório saber sobre o assunto.</li> </ul>	<p>Uso do espaço destinado à construção da estufa para a realização do plantio e acompanhamento do crescimento das plantas:</p> <p><b>Nome do projeto: <i>Estufinhas</i></b></p> <p><u><i>Momento 1: Problematização</i></u></p> <p>Questionamento âncora inicial: É possível cultivar hortaliças em vasos plásticos no ambiente escolar aplicando-se para isso conceitos de química e de outras disciplinas?</p> <p>Questão motriz: sabemos que muitas das plantas (hortaliças) do nosso cotidiano fazem bem para a saúde: mas, quais substâncias químicas estão presentes nas plantas e que são responsáveis por esse bem?</p> <p>Além do questionamento âncora inicial e da questão motriz, são feitos alguns questionamentos para motivação inicial: como podemos verificar se determinados espaços têm condições de plantio de hortaliças? Como a química está presente nas plantas e quais benefícios estas trazem para a saúde dos humanos? Como uma horta escolar / doméstica pode auxiliar na alimentação saudável?</p> <p>Voz e escolha do estudante: cada um dos estudantes faz a escolha de uma ou mais hortaliças e que deseja plantar e cultivar durante o desenvolvimento do projeto. Os estudantes escolhem com base na planta que já possuem contato em seu cotidiano, ou que gostem pelo sabor, ou aroma, ou alguma característica que lhe agrade. Além disso, são ouvidos e incentivados com sua participação direta no decorrer do projeto.</p> <p>Os estudantes fazem mini lições dentro do projeto, tal como pesquisa detalhada e mais aprofundada da planta escolhida, abordando-se para isso os conceitos mais específicos das disciplinas do currículo.</p> <p>A partir dessas questões, os estudantes, individualmente ou em grupos, buscam a solução, lançando mão de estratégias para o desenvolvimento do projeto. Após essa etapa, são discutidos quais processos e quais materiais serão necessários para a realização de cada etapa, planejando-se e executando-se cada uma delas.</p> <p>O problema e os materiais que darão suporte para a execução do projeto são organizados simultaneamente, pois um depende intrinsecamente do outro.</p> <p>Descrição da atividade: A turma é dividida em duplas e em grupos de três integrantes. Cada grupo recebe os materiais necessários para tentar solucionar o questionamento inicial. Em cada uma das etapas ocorrem intervenções do professor, indagando sobre a importância de cada processo envolvido. Os estudantes são incentivados a encontrarem as soluções para cada problema proposto e as soluções adequadas são alcançadas por meio da mediação do professor. Os alunos testam assim as suas hipóteses.</p> <p><u><i>Momentos 2 e 3: Organização e Sistematização do conhecimento:</i></u></p> <p>A sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos: Roda de conversa com todos os grupos e professor para as discussões dos resultados. (Como testaram as hipóteses e como chegaram à solução do problema).</p>



- Estudar casos de contaminação de substâncias químicas por	<p>O grupo de estudantes, juntamente com o professor, visitam uma estufa de produção de mudas para entender o início da cadeia produtiva das hortaliças.</p> <p>Após as discussões coletivas, cada estudante individualmente registra no seu diário de bordo (caderninho próprio), uma tabela comparativa dos resultados semanais de crescimento da planta escolhida e que foram apresentados e socializados pelos grupos. Os estudantes podem ilustrar a tabela por meio de desenhos.</p> <p>O projeto tem culminância com a colheita e doação das hortaliças, através da mostra das plantas cultivadas nos vasinhos (ambiente do refeitório escolar), e são apresentados os resultados e percepções da realização do cultivo e do projeto escolar.</p>
---	--

Fonte: Elaboração própria (2021).

Planejamos com tudo isso uma intervenção pedagógica de ensino de Química, que denominamos projeto escolar “Estufinhas”, na disciplina de Química e ocorreu nos meses de outubro até dezembro do ano 2021.

O planejamento da intervenção fundamentou-se na Aprendizagem Baseada em Projetos, baseada em Bender (2014), nas contribuições de Santos (2011) no movimento CTS/CTSA e de Freire (1987) para propor uma elucidação a respeito da importância de uma pedagogia que seja dialógica e principalmente emancipatória dos estudantes, através da prática e ao mesmo tempo em que unimos a reflexão e a ação sobre o que foi praticado. Isso permitiu uma aprendizagem colaborativa e cooperativa na disciplina de Química e a fronteira do conhecimento, por meio de temáticas sociofilosóficas sociopolíticas, socioeconômicas, sociocientíficas e socioambientais, oportunizando aos estudantes participantes a investigarem até a explicação do fenômeno social, o que foi fundamental para o sucesso da intervenção pedagógica na escola.

Uma turma de 25 estudantes da terceira série do ensino médio regular da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Emílio Oscar Hülle, em Marechal Floriano, Estado do Espírito Santo, participou de cinco encontros realizados durante a disciplina de Química. O projeto escolar “Estufinhas” foi realizado nos meses de outubro a dezembro de 2021, compondo atividades de encontros com a turma de estudantes, rodas de conversa, acompanhamento e intervenções nas plantas da horta, produção textual e debates em sala de aula e no ambiente da horta escolar. A prática pedagógica de ensino de Química abordou a produção de alimentos, em

especial as hortaliças, e seus aspectos envolvidos, bem como os conceitos e conhecimentos científicos da disciplina na produção de alimentos para a sociedade.

## 2 DETALHAMENTO DOS ENCONTROS PRESENCIAIS

---

Desenvolveram-se, no total, cinco encontros presenciais, desde a parte inicial em que houve a recepção dos estudantes e concomitante a motivação para as atividades até a finalização da aplicação deste material com as análises e práticas dos conceitos estudados durante a sua realização. Para tanto, cada uma das etapas e dos encontros do processo de aplicação será na medida do possível detalhada nas próximas páginas deste material. No decorrer do material colocaremos os questionamentos que podem ser efetuados pelo professor e suas possíveis abordagens.

### 2.1 PRIMEIRO ENCONTRO – RECEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DA ESTUFA

No primeiro encontro presencial recepciona-se o grupo de estudantes, dando-lhes boas-vindas e fazendo-se os primeiros questionamentos e suas possíveis abordagens.

**Pergunta 1: *É possível cultivar hortaliças em vasos plásticos no ambiente escolar aplicando-se para isso conceitos de química e de outras disciplinas??***

Aborde o fato da sua escola não possuir espaço com “terra” disponível para esta finalidade e que a proposta é de construir uma estrutura para que possam ser cultivados hortaliças. Se a escola possui este espaço para plantio diretamente no chão, se é possível então produzir de forma alternativa do que a tradicional. Além disso, vários conceitos usados no estudo de química e de outras disciplinas são importantes para a produção de hortaliças. Veremos no decorrer do projeto da horta quais serão estes conceitos.

**Pergunta 2: *Quantos de vocês já tiveram contato com mudinhas de hortaliças?***

Alguns estudantes podem ter a experiência de plantio de alguma vegetal, seja na sua casa ou em outro local. Pode ter sido até uma determinada flor ou árvore. Aqui a proposta é para uma hortaliça, que terá a finalidade o consumo humano, no entanto, flores ou plantas medicinais (para produzir chá, por exemplo), são admitidos, conforme o professor, juntamente com a turma, melhor optar.

No nosso caso, foram 10 os estudantes que responderam essa pergunta. São propostas reflexões sobre a produção, o consumo e o desperdício de alimentos no Brasil e no mundo, bem como a importância da Química para proporcionar o cultivo de alimentos, que, conseqüentemente, alimentam a população da Terra.

No primeiro encontro efetuamos a montagem da estrutura da estufa e da rede hidráulica para a irrigação. Enchemos os vasilhinhos com terra e colocamos os gotejadores na posição para gotejamento no vaso, conforme Figura 1.

**Figura 1 - Montagem da estrutura da estufa da horta escolar**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

**Pergunta 3: *É possível cultivar as hortaliças, do início ao final do projeto, sem a aplicação de algum tipo de “veneno”?***

Pode-se aguardar alguns instantes a resposta dada pelos estudantes, indagando aos mesmos o que eles acham, justificando cada uma das respostas dadas

e logo após propor o acompanhamento do crescimento de cada uma das plantas, verificando se aparecerá algum tipo de praga ou doença e ao término do projeto chegar à resposta do questionamento sobre o uso de “veneno” nas hortaliças.

Logo após os primeiros questionamentos e reflexões, propõe-se aos estudantes escolherem as mudas que desejam plantar. Cada estudante deve escolher e plantar as mudas, tanto iguais quanto diferentes, de acordo com sua opção ou vontade. Um questionamento sobre o motivo de tal muda ter sido escolhida foi feito para os estudantes, sendo que as respostas foram as mais variadas: “gostei dessa mudinha”; “não gosto de moqueca, por isso não escolhi o coentro”, “gosto da cor roxa”, “adoro salada de alface”, etc.

**Pergunta 4: *Alguém de vocês tem alguma hortaliça (ou outra planta) ou sabe para que ela é usada e deseja trazer uma muda para a cultivar aqui na nossa horta?***

Algum estudante pode optar em trazer mudas de uma determinada planta que possui um determinado benefício para a saúde, por exemplo. No projeto Estufinhas uma estudante trouxe mudas de hortelã da sua casa, pois a mãe cultiva essa planta comercialmente em canteiros no chão e ela gostaria de verificar se a hortelã poderia ser cultivada em vasos plásticos na estufa da escola. Nesse caso houve a permissão para que a estudante trouxesse as mudas de casa.

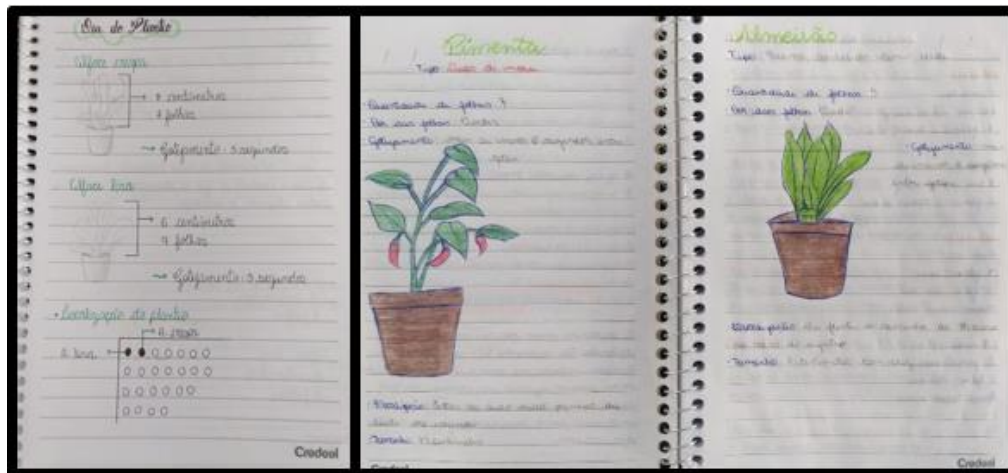
Posteriormente ao plantio, cada aluno deve ser orientado a fazer a regulagem do gotejamento disponível na lateral do vasinho, de forma que a quantidade de água seja a ideal para cada uma das plantas. Efetuamos as devidas orientações para que a quantidade de água seja a mais próxima daquela observada durante a montagem do sistema de irrigação na estufa, contabilizando pelo tempo de aproximadamente 6 segundos em duas gotas consecutivas nos vasilhinhos. Esse controle do volume de água disponibilizado para cada tipo de planta se faz importante, pois a falta ou o excesso de água acarreta um impacto negativo para o desenvolvimento da planta.

Pergunta 5: *A quantidade de água pode interferir no crescimento das plantas na nossa horta?*

Quando consideramos os problemas relacionados ao uso da água, o excesso de água na planta pode lixiviar os nutrientes existentes da terra existente dentro do vaso, além de propiciar o aparecimento de bactérias nocivas para a planta. Por outro lado, a falta de água pode retardar o crescimento da planta, podendo-se até resultar na morte dela.

Cada estudante deve efetuar as devidas anotações (cor, tamanho da planta, quantidade de folhas e/ou ramos, etc.) em seu diário de bordo, conforme Figura 2.

**Figura 2 - Diário de bordo usado pelos estudantes no projeto estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

As observações e reflexões efetuadas durante o encontro do plantio e em todos os demais encontros foram registradas e acompanhadas pelos estudantes usando-se para isso o seu diário de bordo. No projeto Estufinhas o tempo de duração do primeiro encontro foi de quatro aulas de 50 minutos. Os estudantes devem ser divididos em grupos e cada um desses ficar responsável por uma tarefa: montagem da estufa, preparação da rede de irrigação, preparo da terra, enchimento dos vasos. Todos os estudantes plantam pelo menos uma muda de hortaliça e anotam no diário de bordo, como mostra o mosaico de fotografias da Figura 3.



Figura 3 - Mosaico de fotografias do Projeto Estufinhas – Escolha, plantio e registro das informações das mudas das hortaliças pelos estudantes



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

## 2.2 SEGUNDO ENCONTRO – RODA DE CONVERSA COM ABORDAGEM CTS/CTSA SOBRE QUÍMICA E ALIMENTOS

O segundo encontro presencial se dá através de uma roda de conversa. Inicialmente são dadas algumas orientações para uma melhor organização de como será o andamento da roda e das discussões feitas, para que assim o evento possa melhor aproveitado. Nesta etapa deve-se conscientizar os estudantes para que se concentrem e prestem atenção no que os colegas estão dizendo. Logo, celulares e conversa paralela devem ser evitados nesta etapa do trabalho.

Orientações para a roda de conversa:

- a) *Abertura*: O professor deve fazer a abertura do evento, dando boas-vindas e apresentando o tema que será debatido.
- b) *Desenvolvimento das atividades previamente planejadas*: o professor mediador faz uma pergunta ou propõe uma atividade planejada.

- c) *Fechamento*: é um espaço para que os participantes reflitam sobre o que foi debatido na roda de conversa.

Discussões sobre a produção de alimentos, a química envolvida nessa produção e o abastecimento desses alimentos para a população são inicialmente abordados. Pode-se fazer algumas indagações para os estudantes.

**Pergunta 6: *Há muito espaço útil no município, no Brasil e no mundo para a produção de alimentos. A tecnologia para produção de alimentos é avançada, inclusive no Brasil. Mas, por qual motivo ainda faltam alimentos para boa parte da população?***

A questão de que há muito espaço útil no município, no Brasil e no mundo para a produção de alimentos, mas que não são bem aproveitados, e que há desperdício de alimentos em nosso cotidiano e que também a tecnologia está bem avançada no setor de produção de alimentos. Porém falta investimento e valorização aos pequenos produtores, que “quase sempre” precisam “se virar” para conseguir manter a produção de comida para as pessoas. Além disso a desigualdade social é fator que deve ser levado em consideração sobre esse assunto. O professor poderá elencar outros fatores e reflexões sobre essa questão.

Uma outra questão a ser levantada é em relação ao uso de substâncias químicas na agricultura.

**Pergunta 7: *O professor questiona se existe hoje o uso de agrotóxicos na produção de alimentos, e se o uso dessas substâncias poderia afetar as pessoas.***

Não deve ser uma surpresa a resposta a essa pergunta! No projeto Estufinhas, vários estudantes expressaram a sua preocupação sobre a quantidade de “veneno” que é usada em alguns alimentos, e se não haveria a possibilidade do não uso ou diminuição da quantidade de produtos químicos nas plantas. Referente a isso, Gohn (2006) ressalta que nesses espaços os conteúdos emergem a partir dos temas e se

apresentam como necessidades, desafios ou obstáculos. O professor pode trazer ou solicitar que os estudantes pesquisem sobre os agrotóxicos usados atualmente para a produção de alimentos, sobretudo as hortaliças.

Essas discussões, como mostra o mosaico de fotografias da Figura 4, abrem a oportunidade de trabalho para diversos conceitos das disciplinas escolares, possibilitando a integração e incorporação de conhecimentos. As potencialidades da educação não-formal em hortas e ambientes de produção de alimentos, como o proposto, propiciam os diálogos e debates sobre a interdisciplinaridade e transversalidade do ensino, levantando questões sobre a articulação dos saberes escolares, científicos e populares essenciais em uma educação emancipatória com perspectivas CTS/CTSA (Rangel, 2020). Tudo isso mencionado anteriormente torna o processo de ensino e aprendizagem nos espaços escolares importante, pois se concretiza a obtenção e contextualização do conhecimento, sendo assim incorporado à formação cidadã. Este encontro teve uma duração de duas aulas de 50 minutos.

**Figura 4 - Roda de conversa – Discussões CTS/CTSA referentes aos assuntos química e produção de alimentos**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

### **2.3 TERCEIRO ENCONTRO – REGISTRO DE INFORMAÇÕES DO CRESCIMENTO DAS PLANTAS E ADUBAÇÃO**

O terceiro encontro presencial é destinado para que os estudantes possam observar e registrar detalhadamente a evolução da sua planta (alguns estudantes podem possuir mais de uma planta na estufa). Uma observação importante: os estudantes tem acesso à horta diariamente, com a finalidade de acompanhar o desenvolvimento de sua planta. Mas neste encontro aproveitamos para trabalhar conceitos químicos (substâncias químicas que compõem os fertilizantes, incorporação de nutrientes pelas plantas, pH e calagem do solo para plantio, importância da Química na produção de alimentos, entre outros) e também reflexões CTS/CTSA. Também é objetivo do encontro efetuar a adubação das plantas na horta. São efetuadas três adubações durante o projeto, porém duas foram durante os recreios escolares.

Pergunta 8: *Qual a importância da adubação na agricultura? Pode-se produzir um adubo caseiro e que possa ser usado na adubação da horta?*

Os adubos, principalmente os industriais, fornecem os nutrientes necessários para que a planta se desenvolva. Um dos mais usados na horticultura é do tipo NPK (composto por nitrogênio, fósforo e potássio). Discute-se com os estudantes as questões químicas, físicas e ambientais relacionadas à produção e uso dos fertilizantes nas lavouras. Evidencia-se a importância da Química para a produção e uso de fertilizantes no mundo durante a história. Atualmente a produção de alimentos bate recorde e boa parte dessas conquistas se deve à Química. O adubo caseiro (biofertilizante) é produzido pelo método da compostagem e foi usado este o adubo usado em nossa horta escolar.

O adubo (biofertilizante) usado nas plantas do projeto Estufinhas foi proveniente da composteira existente na escola, que foi concebida por nós, juntamente com os estudantes num trabalho anterior à idealização da horta escolar. Neste caso, ocorre uma discussão da importância do descarte correto do lixo orgânico



gerado nas residências e também na escola. O biofertilizante produzido na composteira da escola foi estudado anteriormente em sala de aula, verificando-se algumas das suas características químicas: composição química, pH, diluição, etc., de forma que pudesse servir de adubo quando as plantas da horta escolar necessitassem de nutrientes. Fica aqui uma sugestão para a construção de uma composteira, de acordo com a Figura 5 a seguir:

**Figura 5 - Composteira produzida na escola com os estudantes**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Algumas informações sobre a importância da compostagem para redução do volume de resíduos orgânicos descartados no lixo comum e a produção de composto rico em nutrientes podem ser levantados e discutidos neste encontro. No projeto Estufinhas um estudante levantou o questionamento sobre os odores que o biofertilizante teria, e se esse odor não atrairia moscas e outros insetos indesejáveis para o ambiente da composteira. Foi lembrado por nós sobre o trabalho feito sobre a composteira e, imediatamente ele lembrou do que havia visto no trabalho da época, de que não haveria percepção de odor no composto e no biofertilizante.

Para comprovar as informações levantadas no dia, foi drenado da composteira um pequeno volume do biofertilizante puro, e ofertado para que cada estudante pudesse tirar as suas próprias conclusões acerca do odor do líquido. Foi unânime a informação de que o biofertilizante gerado na compostagem não possui nenhum odor. Essa informação reforça a possibilidade dessa prática poder ser realizada na escola e nas residências, pois não impacta de forma negativa o ambiente onde for instalada. Além disso, foi efetuada a diluição do biofertilizante de acordo com orientações obtidas em sites da internet na época em que a composteira foi construída na escola, de forma

que pudesse ser aplicado na quantidade e concentração adequada para as plantas da estufa, conforme mostra o mosaico de fotografias da Figura 6 e este encontro teve a duração de duas aulas de 50 minutos.

**Figura 6 - Momentos da etapa de adubação e reflexões CTS/CTSA na horta escolar**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

## **2.4 QUARTO ENCONTRO – VISITA TÉCNICA E PEDAGÓGICA NO VIVEIRO HORTMUDAS**

O quarto encontro presencial foi destinado à visita técnica e pedagógica no viveiro Hortmudas, localizado nas proximidades da escola. O transporte dos alunos da escola até o viveiro, distante aproximadamente 1,5 km foi feito pela Cooperativa de Transporte das Montanhas (COOPERMONTANHAS), que gentilmente cedeu um ônibus para tal finalidade. A saída dos estudantes é feita mediante a entrega da autorização pelo professor. O estudante deve trazer a autorização para a saída

devidamente preenchida pelo (a) responsável. O modelo de autorização se encontra no anexo I deste guia. A recepção no local é feita pelo responsável técnico e proprietário do complexo de estufas (Figura 7).

**Figura 7 - Complexo de estufas de produção do Viveiro Hortmudas, localizado no município de Marechal Floriano - ES**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Pergunta 9: *Alguém de vocês conhece ou já teve contato com um viveiro de produção de mudas?*

Inicialmente o técnico ou o próprio professor pergunta aos estudantes se eles já haviam tido contato ou se conhecem um viveiro de mudas. Do projeto Estufinhas dois estudantes disseram que sim, inclusive que os pais compram as mudas ali no local. O técnico então ressalta a importância da empresa para os inúmeros agricultores da região. No nosso caso, o viveiro é importante para a região serrana e também de outros municípios do Estado do Espírito Santo, que adquirem mudas de hortaliças, conforme mostra o mosaico de fotografias na Figura 8, com uma qualidade superior (em termos de qualidade da muda: saúde da planta, material usado no



preparo da muda, entre outros) e que a empresa é uma das três maiores do Estado do Espírito Santo em produção de mudas, chegando ao patamar de “4 milhões de mudas” mensal.

**Figura 8 - Mudas de hortaliças dentro da estufa de produção**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Em seguida, o grupo de visitantes prossegue para o roteiro programado, passando pela etapa de lavagem e desinfecção das bandejas, preparo das bandejas e semeio, germinação e crescimento das mudas e, por último, para o local onde ficam as mudas prontas para distribuição.

#### 2.4.1 LAVAGEM E DESINFECÇÃO DAS BANDEJAS

Pergunta 10: *Que tipo de produtos podemos usados para matar bactérias, fungos, vírus e outros organismos que prejudicam a saúde de uma planta?*



É mostrado para os estudantes como é feita a lavagem e desinfecção das bandejas (ver Figura 9), bem como a importância desse processo, a evolução dos produtos químicos usados para essa finalidade e a função de cada um deles no procedimento. Desta forma, os estudantes são levados a refletir sobre a importância dos produtos químicos para a produção de alimentos, mesmo não sendo aplicados diretamente nas plantas.

**Figura 9 - Etapa de lavagem e desinfecção das bandejas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

#### 2.4.2 PREPARO DAS BANDEJAS E SEMEIO

Pergunta 11: *Que fatores devem ser verificados e controlados para a produção de mudas com qualidade? Existe alguma relação entre a Química e a germinação de uma muda na bandeja e posteriormente o seu desenvolvimento até a fase de transplante?*

Nesta etapa é mostrado para os estudantes como é feito o preparo do substrato para as bandejas. Um dos estudantes perguntou do que é feito o substrato e de onde ele vem. O técnico respondeu sobre a composição do material, citando o motivo pelo qual a empresa optou em adquirir um produto importado. Também mencionou a diferença dos substratos usados em cada tipo de cultura, citando para isso a condutividade elétrica existente no material, a umidade, temperatura, luminosidade, irrigação e o pH ideal para o semeio, conforme mostra a Figura 10. Vários conceitos da disciplina Química podem ser abordados nessa etapa da visita.

**Figura 10 - Estrutura para mistura do substrato - bandejas preparadas e semeadas - informações do rótulo do saco de substrato**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

### 2.4.3 GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DAS MUDAS

Pergunta 12: *Quantos de vocês são filhos de agricultores? Quem deverá produzir os alimentos que consumimos se todos os filhos de agricultores deixarem a agricultura?*

Na etapa de germinação os estudantes são convidados a refletir sobre a importância dos alimentos para a sociedade. No projeto Estufinhas a resposta ao questionamento 12 foi o valor “seis” e nenhum desses pretende seguir o trabalho dos pais na roca. Há uma reflexão por parte do técnico sobre essa resposta, pois se a

maioria dos filhos dos agricultores não continuarem na agricultura, certamente poderá haver uma diminuição da produção desse tipo de alimentos, encarecendo-os num futuro não tão distante. Na etapa da germinação (Figura 11) também foram mostrados para os estudantes os procedimentos de controle de luminosidade e umidade, bem como a importância desse controle no processo de produção das mudas das hortaliças.

**Figura 11 - Germinação e crescimento das mudas na estufa**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

#### 2.4.4 MUDAS PRONTAS PARA DISTRIBUIÇÃO E PLANTIO

Nesta etapa da visita é mostrado para os estudantes o ponto em que as mudas chegam para que sejam distribuídas (Figura 12). Uma discussão sobre a quantidade de trabalho e de recursos para essa produção é colocada em pauta. As mudas são



produzidas mediante encomendas, mas é possível adquirir bandejas de mudas no local também.

**Figura 12 - mudas de brócolis prontas para plantio**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

A visita é marcada por vários momentos de discussões e reflexões sobre questões ambientais, culturais, políticas, econômicas, sociais e científicas relacionadas à produção de alimentos, principalmente no que diz respeito à produção de hortaliças e os aspectos relacionados a essa prática. Vários questionamentos relacionados aos conceitos químicos (substâncias químicas empregadas em nosso cotidiano e na agricultura, pH, calagem, etc.) e do movimento CTS/CTSA foram abordados por nós e pelo responsável técnico do viveiro e, além disso, principalmente vários questionamentos e reflexões críticas dos estudantes surgiram na visita. O mosaico de fotografias da Figura 13 mostra algumas das imagens dos momentos da visita no ambiente das estufas do viveiro Hortmudas e o tempo de duração da visita foi o equivalente a 4 aulas de 50 minutos.

Figura 13 - Registro da visita dos estudantes no viveiro de mudas Hortmudas



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

## 2.5 QUINTO ENCONTRO – SEMINÁRIO DE ENCERRAMENTO DO PROJETO ESTUFINHAS

O quinto encontro contempla os momentos do pequeno seminário de encerramento do projeto Estufinhas, culminando na apresentação dos resultados obtidos na Horta Escolar, além de contar com um momento para avaliação do projeto (Figura 14).

Figura 14 - Seminário de encerramento do Projeto Estufinhas



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No encontro para encerramento do projeto os estudantes colocam suas percepções acerca do desenvolvimento da atividade, bem como as reflexões decorrentes de todo o processo e apresentam os resultados que obtiveram no trabalho.

**Pergunta 13: *Vocês consideram, após todos momentos vivenciados em sala de aula, na visita técnica e pedagógica, além daqueles aqui na horta, que é possível produzir alimentos em casa e que sejam de qualidade?***

Este é o momento em que todos são levados a refletir sobre tudo o que foi produzido durante o trabalho. Decorrentes do projeto Estufinhas, alguns estudantes tiveram interesse em construir sua própria horta em casa e alguns pediram os vasos contendo as plantas que cultivaram durante o projeto (neste caso aquelas que ficaram na escola, como pimenta, couve, *ora-pro-nobis*, pimentão, etc), sendo permitido levarem para casa.

As falas de alguns estudantes apontam para a apropriação do conhecimento científico e crítico atuando na fronteira do conhecimento interdisciplinar e transdisciplinar, conforme o Quadro 4 e o tempo de duração desse encontro foi de três aulas de 50 minutos.

#### **Quadro 4 - Falas dos estudantes sobre a participação no Projeto Escolar “Estufinhas”**

*Estudante E2: [...] não imaginava mesmo que daria pra colher tantas verduras dentro desses vasos só com água e o biofertilizante que fizemos na composteira. As plantas ficaram bonitas como se tivesse usado o adubo industrializado. Fora isso, que existiam tantas substâncias que estudamos o ano inteiro na matéria de Química na sala de aula. Gostei de estudar assim.*

*Estudante E 09: Participar desse projeto na escola permitiu que eu me relacionasse mais com os colegas, que trocasse informações e que poderia falar um pouco daquilo que faço em casa no meu dia a dia. Gostei de estar nesse grupo e do acolhimento em todo o decorrer do projeto. Os momentos de trabalho no grupo cooperando com meus colegas de sala foram primordiais para que eu pudesse evoluir durante esse ano. Vou levar essa experiência por toda minha vida.*

*Estudante E 12: Participar dessas atividades me ajudou a melhorar minha concepção de meio ambiente, bem como a importância de cuidarmos da natureza. Não é tão difícil obter plantas saudáveis em casa e na escola. O conhecimento desse tema melhorou a minha vida.*

*Estudante E 18: [...] realmente a química está bem presente em todo o ciclo de produção das hortaliças, mas nem sempre temos a noção disso no nosso dia a dia. Vou ver com outros olhos os alimentos quando for comprar no supermercado!*

Fonte: Dados da pesquisa (2021).



É oportuno também discutir as várias contribuições da Química na construção de uma horta escolar e como está diretamente inserida em nosso cotidiano em todos os setores da sociedade.

**Figura 15 - Hortaliças cultivadas na horta escolar**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Pode-se destinar as hortaliças para os diferentes públicos da escola, incluindo estudantes, professores e demais funcionários. No projeto Estufinhas parte da colheita foi destinada para aqueles estudantes que desejaram levar as hortaliças para casa. Parte da colheita foi usada na preparação da merenda escolar. Parte da colheita foi destinada para funcionários da escola, e o restante foi doado para que a escola fizesse o almoço de encerramento do ano letivo escolar, onde todos os funcionários da escola estiveram presentes e tiveram a oportunidade de consumir hortaliças orgânicas, saudáveis e que foram produzidas na horta escolar, conforme mostra a Figura 16.

**Figura 16 - Hortaliças doadas – nos vasos e nas sacolas prontas para consumo**

Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Podemos destacar, finalmente, que muitas pessoas frequentaram a estufa no decorrer da sua existência. Professores, estudantes de outras séries, funcionários e demais colaboradores. Foi unânime a alegria de todos em presenciarem as plantas sendo cultivadas nos vasos plásticos, num ambiente que não era usado pela escola e que não havia nenhum grão de solo disponível para uma planta ser cultivada. Além disso, houve uma solicitação por parte da unidade de ensino, para que a horta pudesse ser desenvolvida novamente no ano letivo seguinte (2022), sendo incorporada às ações da escola, através de uma disciplina eletiva a ser ofertada dentro do período letivo escolar.



## 3 PLANTAS CULTIVADAS NA HORTA ESCOLAR

### 3.1 *ORA-PRO-NOBIS*

A *Ora-pro-nobis* (Figura 17) é uma planta relativamente rústica e fácil de ser cultivada. Tem nome científico *Pereskia aculeata* e pode ser plantada diretamente no solo ou em vasos.

A planta é rica em vários minerais e possui um teor alto de proteínas. Antigamente era amplamente usada pela população, principalmente aqueles com menos poder aquisitivo, ficando conhecida por carne de pobre. Realmente a quantidade de proteínas presente na planta é alta, chegando-se ao teor de 17% a 32% dessa substância.

Figura 17 – *Ora-Pro-Nobis* cultivada na horta do Projeto Estufinhas



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Quando as folhas de *ora-pro-nobis* passam por um processo de desidratação, obtém-se a partir delas uma farinha enriquecida de proteínas e minerais, podendo-se usar na produção de massas, pães e bolos diversos, além de dar um charme ao produto com um certo tom de verde.

As flores da *ora-pro-nobis* também são comestíveis e podem ser usadas para finalizar alguns pratos.

As mudas da *ora-pro-nobis* não são encontradas normalmente nos comércios de plantas. Deve-se procurar em locais mais específicos, como feiras orgânicas e viveiros especializados. Sobre o manuseio da planta, deve-se ter um cuidado especial, pois seus espinhos podem incomodar bastante durante o cultivo. Pertence à família das *Panacs* (plantas alimentícias não convencionais).

A *ora-pro-nobis* é atualmente bem valorizada na cozinha, contudo, pelo Brasil ainda é muito usada na construção de cerca viva. A planta é da família dos cactos, portanto, deve-se cultivar em locais que possuem bastante luz solar. Além disso, pelo fato de ser uma trepadeira, deve-se ter o cuidado para montar uma estrutura que a sustente ou manter a planta com mais ou menos 1 metro de altura por meio de poda.

**Quadro 5 - Composição química da planta *ora-pro-nobis***

Composição Química / 100 g		
Carboidratos 29,53 g	Fibra alimentar 0,9 g	Magnésio 586,0 mg
Proteínas 28,99 g	Carotenóides 34,48 mg	Enxofre 583,0 mg
Gorduras totais 0,4 g	Potássio 3,9 g	Fósforo 320,0 mg
Vitamina C 43,21 mg	Cálcio 1,34 g	Manganês 43,0 mg
Ferro 20,56 mg	Zinco 7,3 mg	Cobre 1,24 mg
Lipídios 5,07 g	Fibra solúvel 2,43 g	Fibra insolúvel 19,17 g

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.2 ALFACE LISA

A alface lisa, *butterhead lettuce* (Figura 18), cuja principal característica é possuir uma textura macia e o formato liso das suas folhas, basicamente é uma das principais variedades de alface, podendo estar entre as três mais consumidas da espécie. Podemos semear durante todo o ano. Nas bandejas de uma estufa ou diretamente no solo, o semeio é feito numa profundidade de aproximadamente 1 cm. Normalmente são colocadas de 2 a 3 sementes em cada célula, sendo feito o desbaste após a germinação. Em caso de muda, a profundidade deve ser de acordo

com as raízes ou até 5 cm. O tempo de germinação é de 3 a 7 dias e a colheita é feita cerca de 58 dias após a sementeira.

Materiais necessários para seu cultivo: Sementes ou mudas de alface. Adubo caseiro ou fertilizantes industrializados. Solo devidamente tratado com correção do pH, ou vasos em caso de plantio privado. Água para irrigação.

**Figura 18 - Alface lisa cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

As folhas de alface crescem ao redor de seu caule, formando uma espécie de roseta bem característica da planta. Tem formato liso e uma textura macia em relação a outras plantas, chegando a cerca de 25 cm de altura na fase adulta. A adubação é feita através de adubos orgânicos ou industrializados periodicamente. Na estufa fizemos adubação com biofertilizante quinzenalmente. É uma planta de origem asiática e exige um local fresco e de preferência que haja incidência solar. A alface é tolerante a outras plantas, mas sensível a presença de: pulgão, formiga, lagarta minadora e tesourinha.

A Alface lisa pode ser principalmente utilizada em saladas, mas também pode ser usada na preparação de sucos ou chás, podendo ser facilmente plantada em casa, sendo apenas necessário um pequeno vaso, muita luz solar e água para crescer.

**Quadro 6 - Composição química da planta alface lisa**

Constituintes Químicos / porção de 100g		
Fibra Alimentar: 2,3 g	Sódio: 28,0 mg	Manganês: 26,0 mg
Valor energético: 14kcal	Proteínas: 1,7 g	Gorduras saturadas: 0g
Carboidratos: 2,4 g	Gorduras totais: 0,1 g	Gorduras trans: 0g
Vitamina C: 21,4 mg	Vitamina B6: 0,16 mg	Ferro: 4,0 mg
Vitamina A: 184,0 mg	-----	-----

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Para conservação em geladeira, pode-se colocar o pé inteiro dentro de uma sacola plástica. Dentro da geladeira o tempo de duração pode ser de até cinco dias. O ideal é não lavar as folhas, mantendo-se o pé o mais seco possível. A alface é uma das plantas mais comuns encontradas em feiras e supermercados, sendo que possui valor acessível para a maioria da população.

O cultivo da alface é relativamente simples. A planta não requer muitos cuidados. Conforme mencionado anteriormente, pode-se fazer o cultivo em vasos plásticos de 3,6L. A manutenção da água é o principal cuidado, pois a maior parte de sua composição é dessa substância.

### 3.3 MANJERICÃO

O manjericão (Figura 19) é uma planta bastante conhecida na culinária. Tem nome *Ocimum basilicum* e pertence à família das *Lamiaceas*. É comumente conhecida por Manjericão-de-folha-larga, ou manjericão alfavaca, manjericão doce, basilicão e erva-real. Tem origem asiática e africana. Existem um pouco mais de 60 espécies dessa planta, tendo também diferentes composições químicas. O manjericão é uma planta bastante aromática, anual e sua altura chega a aproximadamente 50

cm. O local onde a planta será cultivada deve ter solo rico em matéria orgânica, não podendo ser encharcado. A irrigação deve ser diária, mas não em excesso. O plantio pode ser feito por meio de sementes ou por estacas (uso dos galhos).

**Figura 19 - Manjeriço cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Para o plantio do manjeriço, deve-se ter disponível terra afogada e bem adubada. O plantio pode ser feito em vaso, jardineira, sementeira ou diretamente no solo. A germinação ocorre cerca de 5 a 15 dias após o semeio da planta.

Para colher o manjeriço, deve-se ter o cuidado com o tamanho da planta e isso ocorre aproximadamente em torno de 50 a 60 dias após a semeadura. No inverno isso é feito um pouco mais tardio, com cerca de 90 dias após o plantio. Uma segunda observação diz respeito à presença de flores na planta, pois estas representam quase o final do ciclo da planta. Portanto, deve-se evitar fazer o corte da planta após a floração, pois perde-se bastante do aroma disponível. A propagação é por semeadura ou estaquia de galhos. Pode ser cultivada em vasos de tamanho médio ou grande. Necessita alta luminosidade, recebendo luz direta por 4 horas diárias. O solo para cultivo do manjeriço deve ser relativamente drenado, com bastante matéria orgânica disponível. A planta é bem sensível às temperaturas baixas. Deve-se irrigar com frequência, para o solo se manter úmido, tanto a falta quanto excesso de água matam a planta. A adubação orgânica com biofertilizante deve ocorrer a cada 20 dias. O manjeriço tem sensibilidade ao ataque de alguns insetos específicos, especialmente as cochonilhas, que são insetos que provocam doenças como a cercosporiose. A

planta pode ser usada na forma de chás, para temperar alimentos, em óleo essencial e cataplasma.

Uma das principais propriedades que o manjeriço possui é a de ser antiespasmódica, sendo bastante digestivo e também antioxidante. Pode-se adquirir o manjeriço através de folhas, vasos ou até em maços em vários mercados, como feiras e supermercados. O manjeriço em vaso é mais facilmente encontrado em lojas especializadas em produtos agrícolas.

**Quadro 7 - Composição química da planta manjeriço**

Constituintes Químicos / porção de 100g		
Sódio 4 mg	Potássio 295 mg	Vitamina C 18 mg
Carboidratos 2,7 g	Proteínas 3,2 g	Cálcio 177 mg
Ferro 3,2 mg	Vitamina B6 0,2 mg	Magnésio 64 mg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.4 PIMENTA DEDO DE MOÇA

A pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*) é popularmente conhecida como pimenta vermelha. Ela representa um importante tempero, sendo bastante utilizada na culinária. Essa variedade de pimenta já é conhecida aqui no Brasil pelos povos indígenas bem anterior à chegada dos europeus que aqui desembarcaram. É uma pimenta considerada picante, porém seu aroma é consideravelmente suave.

Sendo uma pimenta que possui um aroma e sabor diferenciado, é bastante usada em pratos da culinária brasileira. Pode ser encontrada facilmente na forma de conserva, crua ou em conserva, em feiras e mercados especializados em temperos. Por possuir propriedade antioxidantes, é usada no combate aos radicais livres presentes no organismo.

A capsaicina, uma das substâncias encontradas na pimenta dedo de moça possui propriedade anti-inflamatória e analgésica, além do fato de contribuir para a digestão dos alimentos e para a saúde do coração.



Podemos cultivar a pimenta (Figura 20) num vaso grande usando terra e substrato para plantas e sementes de qualidade. No caso do cultivo no solo é necessário escolher um solo mais rico em nutrientes e que não esteja encharcado.

**Figura 20 - Pimenta dedo de moça cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

A pimenta dedo-de-moça (*Capsium baccatum*), também conhecida como pimenta vermelha (Figura 21), é uma das mais cultivadas no Brasil, principalmente nas regiões sul e sudeste. Quando desidratada em flocos com sementes, é chamada de pimenta calabresa. Pode-se propagar a pimenta por sementeira, estaquia e por enxertia.

Para plantar em recipientes como vasos ou jardineiras, o recomendado é que tenham pelo menos 3 litros de capacidade. De modo geral, utilize 2 partes de terra para 1 parte de adubo orgânico, ou seja, 70% de terra para 30% de adubo orgânico (esterco de galinha, húmus de minhoca, composto orgânico ou esterco bovino)

Para o plantio, o solo deve ser fértil, leve e bem drenado. É preciso garantir o mínimo de seis horas de insolação diária, direta ou não. As pimenteiras precisam de mais água durante o florescimento e a frutificação, mas sem excessos. Para o plantio em vasos, é recomendado não molhar as folhas. Basta colocar água no solo do vaso sempre nos horários mais frescos do dia (ao amanhecer ou no final da tarde).

**Figura 21 - Pimenta dedo de moça na fase de produção dos frutos**



Fonte: Agro20 (2020).

Dentre as doenças ocasionadas por fungos, destaca-se o tombamento, murcha-de-fitóftora, mancha-de-cercospora e a antracnose. Dentre as doenças causadas por bactérias, as principais são a murcha-bacteriana, mancha-bacteriana e a talo-oco. Já os artrópodes causam a podridão-apical, clorose-internerval, clorose-das-folhas e a fumagina.

**Quadro 8 - Composição química da planta pimenta dedo de moça**

Constituintes Químicos / porção de 100g		
86,57% de umidade	0,94% de lipídios	3,90 % de fibras
0,78 % de cinzas	2,82 % de proteínas	4,99% de carboidratos

Fonte: Dados da pesquisa (2021).



### 3.5 SALSINHA

A salsa (Figura 22) é uma planta bienal ou perene, herbácea, com 0,60 a 1,00 m de altura, de caule oco, cilíndrico, pouco ramificado, de coloração verde-clara e rico em canais oleíferos que lhe dão aroma e sabor peculiar. Pode-se optar pela aquisição de mudas. No caso do cultivo no solo, o semeio é feito diretamente no local onde será cultivada a salsa ou através de plantio de mudas. Tem nome científico *Petroselinum crispum* e pertence à família Apiaceae. A salsa tem origem no sul da Europa e Oriente Médio.

**Figura 22 - Salsinha cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

A salsa está pronta para a colheita a partir de 60 a 90 dias após o plantio, quando a hortaliça deve estar com, no mínimo, de 12 a 16 centímetros de altura. Retire-as inteiras e com o talo, dando preferência para as mais velhas. A salsa pode ser cultivada durante o ano todo. A planta necessita de local bem ensolarado. Se a salsa for plantada no vaso, deve-se regar com frequência, mas preste atenção para não regar demais. A adubação pode ser feita quinzenalmente com adubo orgânico. As doenças e insetos que são mais frequentes são a queima-das-folhas, pulgões, lagartas, vaquinhas e cochonilhas. A salsa, também conhecida como salsinha, salsa-comum, salsa-de-comer ou salsa-hortense, é uma planta medicinal muito utilizada no tratamento de doenças renais, como infecção urinária e pedras nos rins, e no tratamento de problemas como gases intestinais, prisão de ventre e retenção de

líquidos. O consumo de salsa facilita o funcionamento do cérebro, previne anemia, fortifica os ossos. Além disso, tem ação anti-inflamatória e antibacteriana, auxilia na digestão, controle da diabetes.

**Quadro 9 - Composição química da salsa**

Constituintes Químicos / porção de 100g		
43 Kcal	195 mg de cálcio (Ca)	120 mg de (Vitamina B1)
8,5 % de carboidratos	52 mg de fósforo (P)	240,0 mg de riboflavina (Vitamina B2)
3,2 % de proteínas	3,1 mg de ferro (Fe)	1,0 mg de niacina
0,6 % de lipídios	7,0 mg de retinol	

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.6 PIMENTA BIQUINHO

A pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) (Figura 23) é originária do Hemisfério Ocidental, assim como todas as outras espécies de *Capsicum*. Os materiais necessários para cultivo da pimenta biquinho são: Um vaso grande, adubo NPK ou húmus de minhoca ou terra esterçada e sementes ou mudas da pimenta. No caso de cultivo em solo é necessário escolher o solo rico em nutrientes.

**Figura 23 - Pimenta biquinho cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Praticamente todas as espécies de pimentas cultivadas apresentam atividade antioxidante e possuem vitaminas A, C, E, B1, B2, carotenóides, fósforo, potássio, cálcio, carboidratos, aminoácidos, fenólicos, principais substâncias ativas, e por isso, podem ser consideradas um alimento funcional para nosso organismo. A pimenta biquinho ou *Capsicum chinense*, uma pimenta muito comum em território brasileiro, apesar do nome científico contar com o nome *chinense*, essa pimenta é de origem totalmente brasileira, sendo da família *Solanacea*. O nome pimenta biquinho, vem principalmente de seu formato arredondado, com um pequeno “bico”, mas também é conhecida pelo nome pimenta-de-cheiro ou pimenta de bode. Essa planta alcança em média cerca de 60 cm de altura e pode possuir tamanho, forma de folhagem e até dos próprios frutos diferentes entre as plantas dessa variedade.

Pelo fato de gostar de muito sol e um clima mais quente é necessário regá-la bem, dando preferência pela manhã para maximizar a absorção de água, porém não se deve encharcar a planta. A pimenta biquinho é sensível à algumas doenças e pragas, destacando-se a antracnose, oídio, pulgão, ácaros e tripses.

A pimenta biquinho apresenta vários benefícios para o ser humano, como por exemplo, funciona como um analgésico natural, que pode aliviar dores de cabeça, torcicolo, luxações e dores musculares, além de ser um ótimo anti-inflamatório graças à capsaicina, além de prevenir alguns cânceres como o de próstata. A pimenta biquinho também é uma ótima fonte de vitamina A e C que garante um caráter natural anti-inflamatório e fortalecedor do sistema imunológico. Pode-se usar as folhas, frutos e caule.

**Quadro 10 - Composição química da pimenta biquinho**

Constituintes Químicos existentes na Pimenta biquinho		
Pungência (SHU) 0	Potássio 153,7 mg	Lipídios 1,4 g
Antioxidantes	Cálcio 16,4 mg	Sódio 3 mg
Carotenóides	Carboidratos 4,6 g	Ferro 0,5 mg
Fósforo 24,6 mg	Aminoácidos	Vitamina C 109,0 mg
Vitamina E	Vitamina B1	Riboflavina 0,04 mg
Magnésio 26,6 mg	Proteína 1,7 g	Fibra 5,4 g

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A pimenta pode ser comercializada enquanto fruto ou em forma de molhos, geralmente encontrada em supermercados, feiras, lojas especializadas em ervas, etc.

### **3.7 PIMENTÃO**

A planta tem nome científico *Capsicum annuum Group*, da família, *Solanaceae*, da espécie *C. annum*. Essa planta apresenta frutos bem distintos das outras plantas da mesma espécie, inclusive quando tratamos das cores, passando pelo amarelo, vermelho, verde, roxo e laranja. Esta planta, originária do continente americano, pode chegar a 1,5 metro de altura, possuindo folhas de coloração verde-escura e apresenta pequenas flores com tonalidade branca.

O pimentão pode ser cultivado em vaso plástico ou diretamente no solo (Figura 24). Deve-se ter disponível terra preparada com esterco de galinha e corretivo de acidez. No caso do cultivo no solo, necessita de terra rica em matéria orgânica e seu cultivo preferencialmente deve ser em estufa. O cultivo em estufa diminui os riscos de acúmulo de água no fruto, evitando-se assim a perda do fruto por doenças. A adubação deve ser periódica, para repor nutrientes que são consumidos pela planta durante o seu crescimento. Podemos usar mudas para transplantar ou ainda sementes de pimentão semeadas diretamente no local onde será cultivada.

**Figura 24 - Pimentão cultivado na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

A temperatura recomendada para que as plantas se desenvolvam bem está na faixa dos 21 a 27 graus Celsius no local do plantio.

O período mais indicado para plantio é nos meses de fevereiro e agosto. O solo deve ser fresco, húmido e fértil. A irrigação deve ser periódica, porém respeitando-se o limite de água, não encharcando o solo. A adubação deve ser periódica e controle de pragas deve ser constante. As principais pragas e doenças que ocorre com a cultura do pimentão são: o ácaro-branco, a mosca-branca, o pulgão verde e os tripses.

O pimentão contém muitos nutrientes, fornecendo vitaminas do complexo B, vitamina A e vitamina C, além de minerais. Todos esses nutrientes contribuem para a nossa saúde, prevenindo o envelhecimento precoce e combatendo os radicais livres do nosso corpo. O pimentão pode fazer parte de receitas na forma crua, pode ser cozido, participa na forma assada e tem bom desempenho nas saladas e receitas de pratos quentes.

**Quadro 11 - Composição química do pimentão**

Constituintes químicos / 100 g		
Calorias 31	Carboidratos 6g	Vitamina C 127,7 mg
Gorduras totais 0,3 g	Fibra alimentar 2,1g	Ferro 0,4 mg
Sódio 4 mg	Açúcar 4,2 g	Vitamina B6 0,3 mg
Potássio 211 mg	Proteínas 1g	Magnésio 12 mg
Cálcio 7 mg	Vitamina D ---	Cobalina ---

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.8 CEBOLINHA

A cebolinha (Figura 25) é uma planta originária do continente europeu e tem nome científico *Allium schoenoprasum*. Na horta, plantada no solo ou cultivada em vasos irá atingir uma altura de aproximadamente 30 cm de altura. Em alguns casos, considerando a qualidade do solo, da adubação e do tipo de planta, suas folhas podem passar facilmente de 1 metro de comprimento. A planta possui folhas cilíndricas de coloração verde-escura. Na culinária a cebolinha tem sido muito usada no preparo de saladas, bem como tempero de alguns pratos quentes. A planta cebolinha representa



muitos benefícios para a nossa saúde, pois possui vários nutrientes importantes com ações antioxidantes, além de ser interessante pelo fato de possuir poucas calorias.

**Figura 25 - Cebolinha cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

A cebolinha necessita de terra com boa umidade e drenagem eficiente, favorecendo assim seu bom desenvolvimento. Adapta-se muito bem ao cultivo em vasos, mas depende de irrigação periodicamente, além da adubação que se faz necessária. A terra deve ser bem esterçada e drenada, não podendo ser encharcada.

Os benefícios da cebolinha incluem a prevenção de câncer do colo e do reto e se devem à presença dos compostos orgânicos sulfurados no vegetal. Uma das substâncias encontradas na planta é a colina, molécula que auxilia nosso corpo regulando o sono. Além disso tem participação no movimento dos músculos e atua no cérebro, sendo importante no processo de aprendizagem e qualidade da memória.

Alguns nutrientes presentes na cebolinha, dentre os quais destaca-se a vitamina K, têm papel importante na produção dos hormônios no nosso corpo, sendo a dopamina, a serotonina e a norepinefrina. A vitamina K presente na cebolinha favorece a resistência dos ossos. Nosso sistema cardiovascular também é beneficiado pela cebolinha, pois a quercetina presente na planta exerce importante papel na prevenção de doenças cardíacas.

A cebolinha possui ainda papel importante na prevenção de doenças causadas por bactérias, fungos, vírus e outros parasitas, através de uma substância chamada alicina. Podemos verificar facilmente que esta planta é importante para a saúde do nosso corpo, portanto representa uma das mais importantes para ser cultivada na horta e que deve estar sempre que possível nas receitas que preparamos em nosso

dia a dia. O consumo desta planta representa uma economia futura na compra de medicamentos. Logo, o plantio da cebolinha indica um ótimo investimento em nossa saúde.

**Quadro 12 - Composição química da cebolinha**

Constituintes Químicos / 100g		
Vitamina K 212,7 µg	Magnésio 42,0 mg	Cálcio 92,0 mg
Folato (vitamina B9) 105,0 µg	Fósforo 58,0 mg	Potássio 96,0 mg
Vitamina C 58,1 mg	Vitamina A 218,0 ug	Zinco 0,56 mg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.9 ALFACE CRESPA

A alface é uma planta que pode ser cultivada durante todo o ano, em todas as épocas. Tem um ciclo relativamente curto, sendo sua colheita feita por volta dos 45 dias do plantio. As folhas de alface podem ter coloração variando do verde até um tom amarelado (Figura 26). Algumas variedades podem ter folhas com coloração roxa. O cultivo dessa planta é relativamente fácil, sendo que não requer muitos investimentos.

**Figura 26 - Alface crespa cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Os materiais necessários para cultivo da alface em vasos são: vaso de plástico, mudas de alface, terra, água, fertilizante. O nome científico da alface é *Lactuca sativa*,

da família *Asteraceae*. A alface é uma planta que requer solo bem arejado e rico em matéria orgânica disponível. Não tolera outras plantas competindo o seu espaço, portanto, deve-se evitar o plantio das plantas muito próximas umas das outras e manter o vaso ou canteiro sempre limpo, retirando-se os matos e ou outras plantas invasoras. A adubação é feita semanalmente com adubo NPK ou orgânico, que pode ser de galinha, bovino ou biofertilizante de compostagem.

É uma planta bastante acessível economicamente para consumo. Usam-se principalmente as folhas de alface para a alimentação. O cultivo da planta é feito através de sementes e posteriormente por transplante das mudas para o local definitivo. A plantação ocorre de fevereiro a agosto (cultivares de inverno) e ano todo (cultivares de verão). A planta necessita de duas a quatro horas de sol por dia. O solo deve ser argilo-arenoso, rico em matéria orgânica. A temperatura para cultivo deve ser amena (existem cultivares de inverno e verão). É necessário regar o pé de alface frequentemente. Com o objetivo de manter o solo sempre úmido, mas é preciso ter cuidado para não o deixar encharcado. As principais pragas e doenças que atacam a alface são a lagarta-roscas, pulgão, trips, podridão-de-esclerotínia e septoríose.

**Quadro 13 - Composição química da alface crespa**

Constituintes Químicos		
Cálcio	Sódio	Vitamina B6
Ferro	Zinco	Ácido ascórbico
Magnésio	Cobre	Tiamina
Fósforo	Manganês	Riboflavina
Potássio	Selênio	Niacina
Ácido pantotênico	Betacaroteno	Folato
Vitamina A	Vitamina E	Vitamina K
Alfacaroteno	Metionina	Fenilalanina

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A alface é cultivada principalmente para alimentação, como em saladas. Pode ser consumida refogada, em sanduíches, caldos e sopas ou ainda em cozidos. Mas também pode ser utilizada para a produção de cosméticos, em tratamentos de rejuvenescimento da pele e possui qualidades hipnóticas e sedativas que a fazem ser usada como calmante e no combate à insônia, combate a anemia, previne a constipação, controla o açúcar no sangue. A alface pode auxiliar no tratamento de



transtornos digestivos de prisão de ventre, da obesidade e da diabetes, apresenta ainda propriedades laxativas diuréticas e anti alérgicas.

### **3.10 COUVE**

A couve é uma planta bastante versátil na culinária. Tem nome científico *Brassica oleracea* e coloração que vai do amarelo claro até um tom verde escuro. É uma das plantas que muitos nutrientes, sendo usada para fins medicinais no tratamento de anemia, pela sua quantidade de ferro disponível e seu sumo pode ser um bom cicatrizante, além de ser muito útil para a vesícula biliar. A couve que cultivamos na horta escolar foi do tipo manteiga, tendo uma folha com tonalidade amarelada (Figura 27).

**Figura 27 - Couve manteiga cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

As folhas da couve podem ser usadas no preparo de sucos, representando uma ótima bebida desintoxicante para o organismo. É rica em minerais, vitaminas e tem um equilíbrio muito bom em relação aos outros nutrientes e que são importantes para a nossa saúde, e quando preparada com frutas ou água de coco, resulta numa bebida bem saudável para o nosso corpo.

A couve manteiga é uma ótima folhosa para o preparo de vários tipos de receitas, indo bem com refogados, ou ela mesma sendo refogada, representa uma boa opção para saladas e um dos ingredientes do caldo verde e do famoso feijão

tropeiro. É uma planta fácil de ser cultivada, tendo bom desempenho o solo ou em vasos e jardineiras. Seu cultivo não demanda muito investimento e a durabilidade da planta é bem satisfatória, chegando o seu ciclo a um ano quando bem cuidada. O cultivo caseiro é de baixo custo em relação a outras plantas da horta, sendo uma opção para que não possui muito espaço disponível

O cultivo da couve em vasos ou jardineiras pode ser feito em qualquer época do ano, porém, se for em canteiro ou em hortas maiores, deve-se dar preferência aos períodos mais frios do ano, podendo ser uma opção o plantio no outono ou no inverno, para que possa chegar ao verão com uma planta adulta e em produtividade. A colheita das folhas deve ser preferencialmente no horário da manhã, antes da planta ficar exposta ao sol, pois as suas folhas não possuem tolerância ao calor, murchando rapidamente quando nestas condições. A retirada deve ser de uma a duas folhas por semana, sempre fazendo-se das folhas mais velhas (de baixo para cima rigorosamente).

A couve-manteiga é uma variedade bastante comum nos mercados de hortaliças. Outras variedades de couve existem no mercado, devendo-se escolher aquela desejada para o cultivo na horta. Optamos em nossa horta pela variedade couve manteiga tradicional, pois representa a principal couve comercializada na região, sendo que esta já é adaptada ao clima da região. A quantidade de matéria orgânica e a adubação correta são os principais quesitos para o cultivo da couve manteiga e o pH do solo deve estar entre 6,0 e 7,5.

Para a couve crescer e se desenvolver bem no vaso plástico, este deverá ter pelo menos 25 cm de diâmetro, com capacidade para a planta crescer e produzir folhas saudáveis. Deve-se olhar a planta diariamente, pois alguns insetos podem atacar as folhas dessa planta.

A produção da couve depende do tipo de cultivo que foi escolhido. As plantas que vieram das mudas podem iniciar a colheita em torno de 45 dias após o plantio. As plantas que são oriundas de sementeira têm início de produção por volta de 3 meses após o semeio. Dependendo da variedade, as folhas podem ser colhidas com aproximadamente 20 a 25 cm de largura e comprimento de 20 a 40 cm. Deve-se evitar consumo de folhas velhas, sendo estas destinadas à compostagem.

**Quadro 14 - Composição química da couve manteiga**

Composição Química / 100g		
Fibra alimentar 4,36 g	Ferro 0,7 mg	Lipídios 0,31 g
Cálcio 277,2 mg	Magnésio 66,17 mg	Proteína 2,82 g
Potássio 468,37 mg	Manganês 0,24 mg	Açúcares totais 0,55 g
Clorofila 133 mg	Cobre 0,05 mg	Ácido ascórbico 56,51 mg
Fenólicos totais 93,6 mg	Carotenóides 22,4 mg	Zinco 0,6 mg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.11 COENTRO

O coentro (Figura 28) tem nome científico *Coriandrum sativum*, e também é chamado coendro, coriandro, coentro das hortas, caopunga, xendro e pertence à família *Umbelliferae*. Do coentro usamos as folhas e sementes para consumo.

O coentro é conhecido por conter várias substâncias importantes, e estas exercem papel importante para a saúde do nosso corpo. É uma planta considerada herbácea ereta, podendo ser cultivada durante todo o ano, tendo como característica ser aromática. A planta pode crescer e atingir cerca de 30cm a 50 cm de altura, sendo nativa do Mediterrâneo. O coentro multiplica-se apenas por sementes, mas pode-se obter as mudas produzidas em bandejas no comércio de artigos agrícolas.

**Figura 28 - Coentro cultivado na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

O coentro cresce bem se produzido no solo bem drenado e arejado. Notamos um bom desempenho no cultivo em vasos plásticos. A terra onde o coentro for cultivado não deve ser compactado e nem conter excesso de água, pois a planta tem baixa tolerância ao solo com muita água. Sendo uma planta arbustiva aromática amplamente usada em vários tipos de receitas, desde carnes defumadas, pães, licores, cervejas, peixes até frutos do mar, não podemos dispensá-la do cultivo na horta escolar.

A planta gosta de bastante luz e água suficiente para o seu desenvolvimento. O coentro tem preferência por clima quente e dias com maior duração de luz. Na estufa temos um maior controle da luminosidade e acesso à água, sendo uma boa oportunidade para o cultivo em vasos.

A adubação química pode ser através de adubo do tipo NPK ou orgânica. A adubação orgânica pode ser realizada através de esterco de galinha ou de boi. Pode-se usar também o adubo de compostagem, sendo de fácil produção e baixo custo. A irrigação deve ser controlada, pois a planta tem baixa tolerância ao excesso de água no solo.

A colheita do coentro, quando ocorrido dentro da normalidade, isto é, um clima e condições para a planta se desenvolver, ocorre aproximadamente com 40 dias contados a partir do semeio. A colheita deve ser feita preferencialmente no horário mais fresco do dia, sendo pela manhã ou no final da tarde. Pode-se retirar apenas algumas folhas ou até a planta inteira (com as raízes).

O coentro tem muitas propriedades digestivas, agindo como moderador digestivo, nervosismo e auxilia no trato da ansiedade. Também pode ser usado em casos de difícil digestão, cólicas e atua contra os gases intestinais.

As folhas do coentro são comumente usadas no preparo de peixes, podendo participar de receitas com carnes brancas, frutos do mar. A moqueca é um prato importante que leva o coentro como um dos principais ingrediente. O consumo de coentro, seja como condimento em pratos ou em forma de infusão, pode nos ajudar a melhorar o trânsito intestinal graças às suas propriedades antiespasmódicas.

**Quadro 15 - Composição química do coentro**

Composição Química / 100 g		
Vitamina A 0,123 mg	Vitamina B3 2,13 mg	Ferro 16,32 mg
Vitamina B1 0,239 mg	Vitamina C 21,0 mg	Magnésio 330,0 mg
Vitamina B2 0,290 mg	Cálcio 709,0 mg	Fósforo 409,0 mg
Potássio 1,267 mg	Sódio 35,0 mg	Zinco 4,70 mg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

### 3.12 HORTELÃ

A hortelã (Figura 29) é uma planta bastante especial numa horta e tem nome científico *Mentha spicata*. As folhas de hortelã são bastante apreciadas nas receitas das cozinhas espalhadas pelo mundo. Vários pratos são preparados e tem a hortelã como toque importante e insubstituível. Carne de cordeiro e o famoso tabule são exemplos de pratos que não dispensam a hortelã. Os chás, saladas de folhas e geleias preparados com a hortelã também são bem apreciados, além dessa ser usada para fins medicinais.

As folhas de hortelã contêm vitaminas A, vitamina B e vitamina C, além de vários minerais. A terra onde a hortelã será cultivada deve ser bem adubada, possuindo uma boa drenagem e quantidade de matéria orgânica satisfatória. A planta pode ser cultivada em diversos tipos de clima, e adapta-se bem ao cultivo em vasos. Ao ser plantada em vasos e jardineiras a colheita é feita cerca de 40 dias após o plantio. Pode-se obter hortelã para cultivo em mercados, principalmente em feiras e kilões, e os ramos desta planta são aqueles usados para a propagação. Nos vasos ou jardineiras a hortelã tem um bom desenvolvimento, mas deve-se manter a irrigação constante. Além disso, como a planta possui uma alta produtividade, gerando muitos ramos, deve ter um bom controle de adubação periódica, de forma a manter a produção de folhas grandes e saudáveis.



**Figura 29 - Hortelã cultivada na horta do Projeto Estufinhas**



Fonte: Acervo pessoal do autor (2021).

Em relação ao uso da água, a hortelã é exigente, embora não tolere o encharcamento. As doenças comuns que mais atacam a hortelã são os ácaros, oídio e lagartas de noctuídeos e afídeos. Deve-se acompanhar, como as demais plantas, o crescimento e desenvolvimento das plantas, sempre verificando as anormalidades ou a presença de insetos indesejáveis.

**Quadro 16 - Composição química da hortelã**

Composição Química / 100 g		
Vitamina A 203,0 mcg	Cobre 0,24 mg	Ferro 11,9 mg
Vitamina B6 0,16 mg	Riboflavina 0,18 mg	Magnésio 63,0 mg
Niacina 0,95 mg	Cálcio 199,0 mg	Fósforo 60,0 mg
Potássio 458,0 mg	Sódio 30,0 mg	Zinco 1,09mg
Vitamina C 13,3 mg	Folato 105,0 mcg	Tiamina 0,08 mg

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

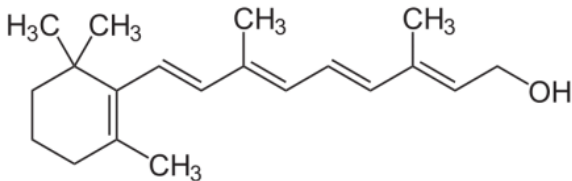
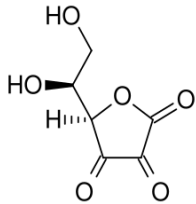
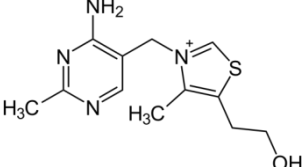
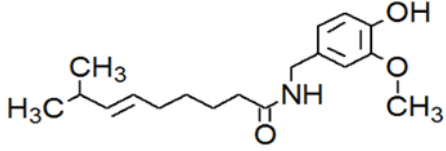
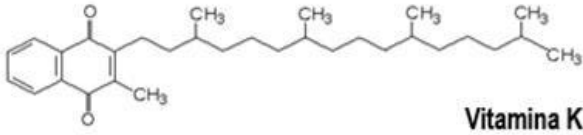
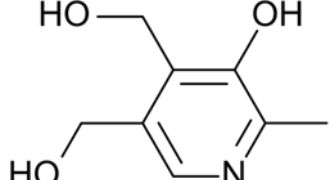
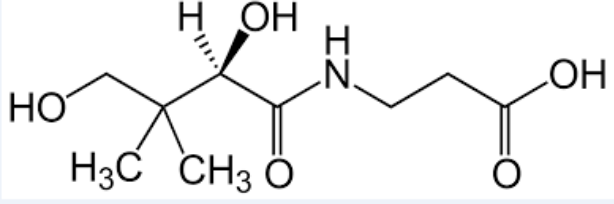
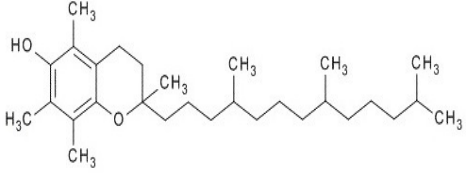
Durante o decorrer do Projeto Estufinhas os estudantes efetuaram pesquisa e discussão sobre alguns assuntos, dentre eles se destacam as substâncias químicas

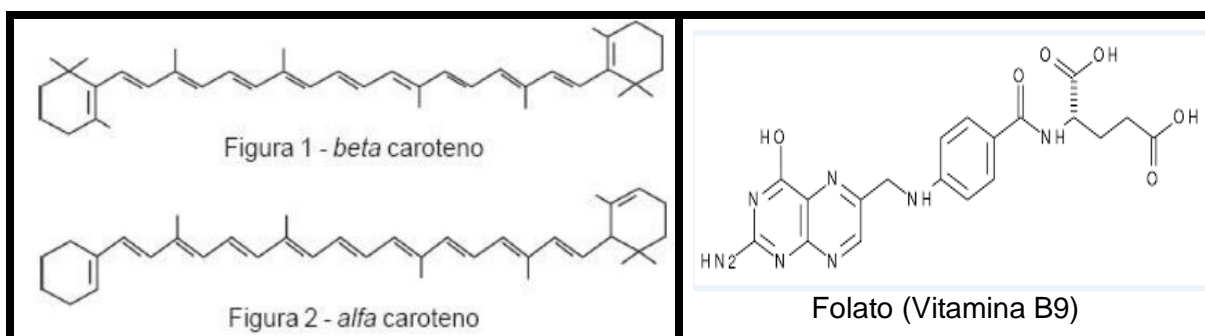
que estão presentes nas hortaliças cultivadas na horta escolar. Várias das substâncias são estudadas nas disciplinas de Biologia, Ciências e Química em diferentes conteúdos e momentos durante o ano letivo.

Cabe aqui uma observação oportuna: uma determinada substância citada no Quadro 17, que traz a fórmula estrutural de alguns dos compostos pesquisados pelos estudantes, poderá estar presente em mais de uma planta. Aqui optamos por um quadro único contendo essas substâncias.

A adubação periódica e correta das plantas favorece o seu crescimento de forma saudável, proporcionando a incorporação dos nutrientes pela planta, que posteriormente serão usados em nossa alimentação.

**Quadro 17 - Algumas moléculas presentes nas hortaliças cultivadas na horta escolar**

 <p>Vitamina A</p>	 <p>Vitamina C</p>
 <p>Vitamina B1</p>	 <p>Capsaicina</p>
 <p>Vitamina K</p>	 <p>vitamina B6</p>
 <p>Vitamina B5</p>	 <p>Vitamina E</p>



Fonte: Adaptado de FELTRE (2004).

Outra pesquisa efetuada pelos estudantes e posteriormente a discussão sobre o assunto foi sobre a presença de elementos químicos (minerais) nas hortaliças. O crescimento e desenvolvimento das plantas depende de um fluxo de minerais, pois estes participam das funções metabólicas que o organismo executa através de suas células (na forma de macronutrientes e micronutrientes). Na pesquisa sobre a composição química das hortaliças cultivadas na horta escolar os estudantes obtiveram os seguintes minerais, conforme organizado no Quadro 18.

**Quadro 18 - Alguns minerais presentes nas hortaliças cultivadas na horta escolar**

<b>Na</b> Sódio 11	<b>K</b> Potássio 19	<b>Mg</b> Magnésio 12	<b>Ca</b> Cálcio 20
<b>Mn</b> Manganês 25	<b>Fe</b> Ferro 26	<b>Zn</b> Zinco 30	<b>Cu</b> Cobre 29
<b>Se</b> Selênio 34	<b>P</b> Fósforo 15	<b>S</b> Enxofre 16	

Fonte: Adaptado de FELTRE (2004).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Para o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2017), o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental dos estudantes ocorre quando há discussões a respeito do contexto em que vivem. Nestas condições, a escola revela-se um dos ambientes em que os estudantes e docentes passam uma parte considerável do seu tempo e o local apropriado para o desenvolvimento do ensino interdisciplinar e transdisciplinar, sugerindo-se que as discussões e aplicação de práticas reflexivas sobre os aspectos sociais, econômicos, culturais, ambientais e científicos possam ser trabalhados durante o ano letivo, tornando-se assim um espaço transformador.

Considerando as finalidades da educação no mundo, principalmente no que diz respeito à educação científica amplamente dialogadas e divulgadas por Aikenhead (2009) e Santos e Auler (2011), propõe-se, então, um currículo com enfoque CTS/CTSA, que apresente diversas abordagens nessa educação científica quando comparados aquela tradicionalmente empregada. Essas demandas podem e devem ser trabalhadas e debatidas no âmbito escolar, tanto em nível da educação fundamental quanto da educação de nível médio na formação para o exercício da cidadania pelos estudantes.

Esse poder de transformação do processo ensino-aprendizagem é visto por Freire (2005) como sendo um ato político, com perspectiva sociocultural emancipatória. Para tanto, o professor deve trabalhar para a concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes (SANTOS, 2007).

Além disso, o ensino de Química, particularmente, tem papel de destaque no desenvolvimento das sociedades, pois através dela podemos entender vários fenômenos e processos corriqueiros de nosso cotidiano. Além de estar presente no dia a dia das pessoas ela se torna importante, pelo fato de podermos aplicar os conhecimentos químicos para melhorar a qualidade de vida das pessoas e atuar no equilíbrio ambiental do planeta Terra como um todo.

Nesse sentido, a realização deste estudo buscou novas práticas escolares no âmbito do ensino de Química, buscando aproximar e promover uma articulação entre educação, trabalho, ciência, tecnologia e ambiente para que, eventualmente, possa repercutir na vida desses jovens das séries finais da educação básica.

O Guia Didático que produzimos pôde demonstrar que os estudantes participantes do “Projeto Estufinhas” se apropriaram de forma concreta dos aspectos e da importância de se discutir temáticas da produção de alimentos saudáveis como forma de exercer a cidadania, ideias estas preconizadas pelo movimento CTS/CTSA e pela Pedagogia Freireana. Ao participarem das atividades propostas de forma ativa esses estudantes assumiram, em seus depoimentos, que o projeto Estufinhas contribuiu para a autonomia intelectual e o exercício da cidadania.

Nosso guia se utilizou de aulas expositivas, roda de conversas, pesquisas escolares, visitas técnicas e pedagógicas e ainda contou com a execução de oficina de plantio e cuidados com plantas, o que permitiu o envolvimento de todos de maneira prática, eficiente e colaborativa.

O estudo da temática horta escolar permitiu aos estudantes perceberem e, depois de dimensionados academicamente, conceberem a mudança de postura como algo que pode permanecer na história da humanidade, reconhecendo a alimentação saudável e os cuidados com o meio ambiente como algo urgente e primordial para a sobrevivência e qualidade de vida humana. O assunto ainda pode encontrar obstáculos e resistências, mas inúmeros grupos, como aquele formado pelo GEPEC/IFES, demonstram uma consciência sólida e robusta acerca das implicações do meio ambiente e da sobrevivência da espécie humana.



## REFERÊNCIAS

---

AGRO20. **Pimenta Pimenta dedo-de-moça tem bom espaço no mercado e faz bem à saúde**. 2020. Disponível em: <https://agro20.com.br/pimenta-dedo-moca/>. Acesso em: dez. 2021

AIKENHEAD, Glen. S. **Educação Científica para todos**. Tradução de Maria Teresa Oliveira. 1a. Edição. Mangualde - PT: Edições Pedagogo. 2009.

BENDER, William. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

FELTRE, Ricardo. **Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, v.3, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino** (ISSN 1980-8631), v. 1, 2007.

UNICEF. **Boas Práticas: Água e Saneamento nas escolas do semiárido**. Janeiro de 2017. Disponível em: [https://www.unicef.org/brazil/pt/unicef\\_teabc\\_boas\\_praticas.pdf](https://www.unicef.org/brazil/pt/unicef_teabc_boas_praticas.pdf). Acesso em: 21 out. 2021

## ANEXOS

### ANEXO I - MODELO DE AUTORIZAÇÃO PARA VISITA TÉCNICA/PEDAGÓGICA

#### AUTORIZAÇÃO PARA VISITA TÉCNICA-PEDAGÓGICA

Visita Técnica-pedagógica é aquela que tem por objetivo contribuir com o estudo, o aprendizado e a formação do estudante.

Eu, \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, estado civil \_\_\_\_\_, profissão \_\_\_\_\_, inscrito(a) no CPF sob o nº \_\_\_\_\_ e no RG nº \_\_\_\_\_, residente e domiciliado(a) à \_\_\_\_\_, Nº \_\_\_\_\_, autorizo meu(minha) filho(a) \_\_\_\_\_, CPF sob o nº \_\_\_\_\_, matriculado(a) na 3ª. Série do Ensino Médio do período matutino da ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO "EMÍLIO OSCAR HÜLLE, a participar da visita Técnica-pedagógica ao \_\_\_\_\_, localizado no bairro \_\_\_\_\_, Marechal Floriano-ES, a ser realizada no dia \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022, com saída prevista às \_\_\_\_\_ e retorno às \_\_\_\_\_, acompanhado pelo professor \_\_\_\_\_.

Marechal Floriano- ES, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pai/Responsável





**INSTITUTO FEDERAL**  
Espírito Santo

ISBN: 978-85-8263-603-9



9 788582 636039