

Hidroponia na sala de aula



caderno de laboratório



página do projeto

Escola Básica e Secundária D. Dinis

**Agrupamento de Escolas D. Dinis,
Santo Tirso**

Local onde se encontra instalado

Os nossos sistemas de hidroponia encontram-se instalados na sala D12, em frente a uma janela que possui o estore avariado, e isso permite ter uma boa exposição solar, mesmo durante o fim-de-semana.

Professora responsável

Professora Cristiana Mendes e colaboração da professora Maria Manuela Silva do projeto Eco-Escolas.

Grupos/turmas responsáveis

Alunos do Curso Profissional Técnico de Análises Laboratorial das turmas 10.º K AL, 11.º I AL e 12.º J AL.

Disciplinas/clubes envolvidos

Disciplinas de Físico-Química 10.º ano, Análises Químicas 10.º ano, Tecnologia Química 11.º ano, Qualidade, Segurança e Ambiente do 12.º ano e Química Aplicada do 11.º e 12.º ano, o projeto Eco-Escolas.

Tipo de sistema

Sistema de hidroponia NFT Técnica de Fluxo Laminar

O nosso sistema

informações

Outras informações

Para a implementação deste projeto foi necessária a colaboração e a boa vontade de todos os envolvidos.

Sementeira

— no início do projeto —

fotografias



Legenda: Semear tomateiros

Data: 06 / 02 / 2024



Legenda: Semear alfaces

Data: 06 / 02 / 2024

Montagem do Sistema

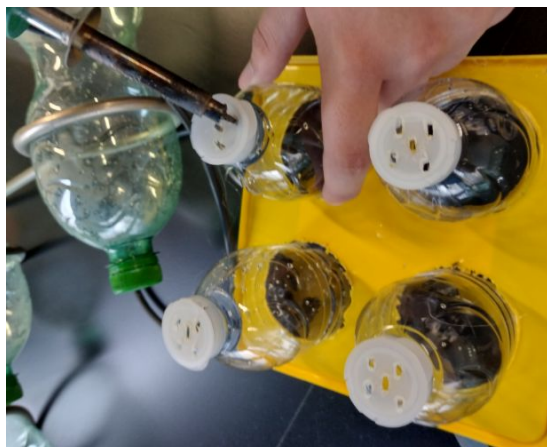
— no início do projeto —

fotografias



Furar garrafas de plástico de 1,5L

Data: 05 / 02 / 2024



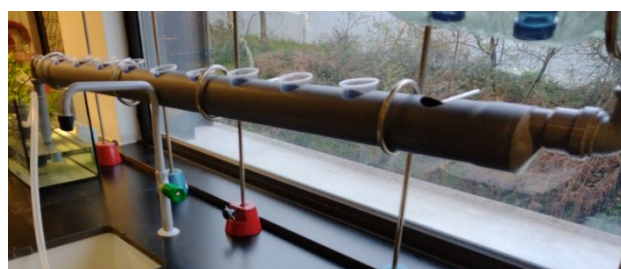
Furar tampas de garrafas de 0,5L

Data: 05/ 02 / 2024



Montagem do sistema de hidroponia

Data: 08 / 02 / 2024



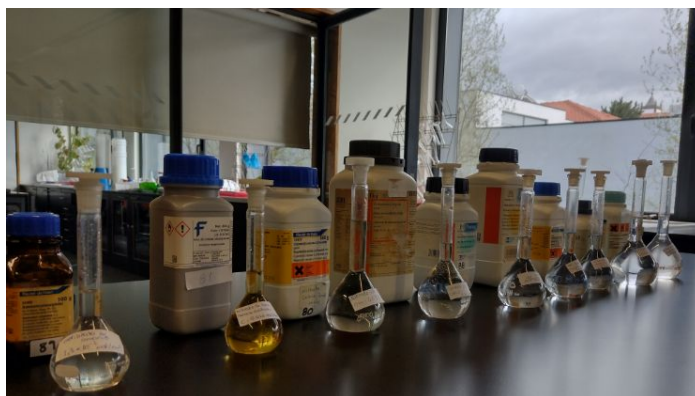
Preparação solução

— no início do projeto —

fotografias



Material para preparar solução de hidroponia
Data: 05/ 02/ 2024



Soluções preparadas no laboratório de diferentes sais para uso na
solução de hidroponia
Data: 05/ 02 / 2024



Preparação de solução de hidroponia
Data: 05/ 02 / 2024

O nosso sistema

— Início da plantação —

fotografias



Recolha de morangueiros selvagens para colocar no sistema de hidroponia

Data: 22 / 02 / 2024



Colocação dos morangueiros nos sistemas de hidroponia

Data: 23 / 02 / 2024



Sistema de hidroponia com morangueiros, mangericão e alface

Data: 23/02 /2024

O nosso sistema

— após 1 semana —

fotografias



Sistema hidroponia 1 com morangueiros, alface, mangericão

Data: 01 / 03 / 2024



Sistema hidroponia 1 com morangueiros, alface, mangericão

Data: 08 / 03 / 2024



Sistema hidroponia 1 com morangueiros

Data: 11 / 03 / 2024

O nosso sistema

— plantas germinadas no laboratório —

fotografias



Alfaces germinadas no laboratório

Data: 13 / 03 / 2024



Sistema hidroponia 2 com alfaces

Data: 09 / 04 / 2024 e 24 / 04 / 2024



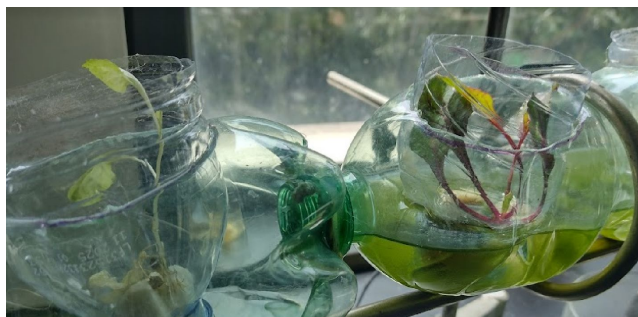
Legenda: Sistema hidroponia 1 com tomateiro

Data: 09 / 04 / 2024 e 24 / 04 / 2024

O nosso sistema

— final do projeto com a plantação das alfaces e beterrabas—

fotografias



Sistema Hidroponia 2 com alface e beterraba
Data: 20 / 05 / 2024



Sistema de hidroponia 2 com alface e beterraba
Data: 11 / 06 / 2024



Sistema hidroponia 1 com alface e beterraba
Data: 11/ 06/ 2024

O nosso sistema

— divulgação do projeto à comunidade —

fotografias



Divulgação junto da comunidade - VIIª Mostra de Educação e Formação, na Fábrica de Santo Thyrsó
Data: 15 / 03 / 2024



Divulgação junto da comunidade - VIIª Mostra de Educação e Formação, na Fábrica de Santo Thyrsó
Data: 15 / 03 / 2024



Divulgação junto da comunidade educativa do agrupamento
Data: 22 / 05 / 2024

Materiais utilizados: Preparação de Soluções

Material	Quantidade
Balão Volumétrico de 200 mL	2
Balão Volumétrico de 100 mL	5
Balão Volumétrico de 50 mL	2
Balão Volumétrico de 1 L	1
Garrafa de Esguicho	9
Pipeta de Pasteur	9
Funil	9
Vareta de Vidro	9
Gobelé	9
Espátula	9
Balança Analítica	1
Caixa de Papel	9
Pipeta Volumétrica de 50mL	1
Pipeta Volumétrica de 100mL	1
Pompete	2
Garrafão de 5L	4

Materiais utilizados

Material	Quantidade
Tinas de Vidro	6
Algodão	1 embalagem
Garrafas de 1.5L	6
Garrafa de 500mL	20
Painel Solar	1
Bomba de Água	2
Aquário	1
Tabuleiro	1
Tubos de PVC de 12 mm	2
Curvas	3
Uniões	2
Tampão	1

Materiais utilizados

Material	Quantidade
Mangueira	2
Braçadeira	2
Suportes Universais	9
Argola para funil	18
Termômetro	1
Medidor de condutividade	1
pHmetro	1
Temporizador	1

Espécies de plantas utilizadas

— no início do projeto —



Nome comum: Morangueiro

Nome científico: *Fragaria*

Quantidade: 15



Nome comum: Alface

Nome científico: *Lactuca sativa*

Quantidade: 30



Nome comum: Beterraba

Nome científico: *Beta vulgaris*

Quantidade: 12



Nome comum: Tomateiro

Nome científico: *Solanum*

Quantidade: 6



Nome comum: Mangericão

Nome científico: *Ocimum basilicum*

Quantidade: 6

2º e 3º Período de 2024

Projeto

Resumo

O projeto *Hidroponia na sala de aula* surge como um desafio proposto pela Academia Ciência Viva para professores, com o objetivo de sensibilizar os alunos para a importância de uma gestão sustentável dos recursos hídricos. No sentido de apoiar/formar os professores para a implementação deste projeto, a Academia dinamizou uma ação de formação de curta duração, em dois momentos distintos, que muito contribuíram para uma dinâmica de colaboração entre os envolvidos e troca de experiências.

Na nossa escola, este projeto foi desenvolvido pelos alunos do Curso Profissional de Análise Laboratorial, no sentido de explorar diferentes conteúdos abordados nas disciplinas da componente específica do curso, abrangendo diferentes áreas científicas e, ao mesmo tempo, sensibilizar o uso deste método de cultivo para alcançar alguns dos 17 objetivos de desenvolvimento da agenda 2030 definidos pelas Nações Unidas.

Numa primeira fase foi realizada uma apresentação do projeto, dando a conhecer aos alunos alguns dos casos de sucesso de cultivo por hidroponia já existentes, como o *Wake Island* ou *Vegetable Production System na Estação Espacial Internacional*. Seguidamente os alunos realizaram uma pesquisa sobre hidroponia, para dar resposta a algumas questões: em que consiste a técnica de hidroponia; materiais que se podem usar na construção do sistema de hidroponia; onde colocar um sistema de hidroponia, que substrato pode ser usado neste tipo de sistema; que fatores se devem controlar para permitir o crescimento das plantas em hidroponia; quais as plantas que se devem usar num sistema hidropónico; qual a composição de uma solução hidropónica; qual a diferença entre macro e micronutrientes; quais os efeitos nas plantas associados à falta de um determinado nutriente; o que é um fluxo laminar; como controlar o caudal da solução, qual a inclinação do painel solar para que fosse possível bombear a solução, entre outros.

Projeto

Numa segunda fase os alunos construíram inicialmente um sistema recorrendo a materiais recicláveis como garrafas de plástico. Contudo, surgiram alguns contratempos como fugas de água e acumulação de resíduos. Para ultrapassar estes problemas foi necessário construir um novo sistema recorrendo a materiais mais resistentes. O sistema construído foi colocado no laboratório de química, de frente a uma janela cujo estore se encontrava avariado, de modo a garantir que as plantas estivessem expostas à luz solar.

Seguidamente, os alunos estiveram a controlar a inclinação do sistema para garantir um caudal de água adequado, ainda que, num dos sistemas esse caudal só ocorresse durante um período restrito do dia, porque a bomba era alimentada pelo painel solar e este nem sempre conseguia produzir energia suficiente.

Numa terceira fase os alunos estiveram a preparar várias soluções de sais existentes no laboratório, para produzirem uma solução hidropónica concentrada, que foi usada ao longo de todo o projeto. Deu-se seguimento ao projeto com a seleção das espécies a utilizar no sistema e as eleitas foram os morangueiros, alfaces, tomateiros, beterrabas e manjerição.

Ao longo do projeto foi efetuada a monitorização do pH, da temperatura e da condutividade elétrica da solução. Estes parâmetros foram registados no caderno de laboratório e no final foi realizada uma análise à solução para perceber se ainda existiam alguns dos iões que lá foram colocados inicialmente.

Quando as plantas atingiam um tamanho significativo crescimento foram transplantadas para a horta da escola, com a colaboração dos alunos do Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA).

A divulgação deste projeto foi efetuada junto da comunidade na VIIª Mostra de Educação e Formação, na Fábrica de Santo Thyrsó e na exposição, no âmbito da comemoração da efeméride “Dia Internacional da Biodiversidade”, realizado no dia 22 de maio.

Projeto

Objetivos

Dar a conhecer aos alunos o enquadramento teórico do tema “Hidroponia” e apresentar exemplos de sucesso do cultivo hidropónico; Preparar soluções de diferentes sais e explorar a sua solubilidade com base na temperatura; Relacionar a condutividade elétrica com a salinidade de uma solução; Relacionar o pH de uma solução com a concentração de iões H_3O^+ presentes; Controlar o caudal de um fluido e explorar a dinâmica de fluídos, fluido laminar e turbulento; Testar a inclinação adequada do painel solar para maximizar o seu rendimento; Identificar espécies vegetais, as características e necessidades para um cultivo hidropónico; Monitorizar fatores que interferem no desenvolvimento das plantas num sistema de hidroponia; Identificar as vantagens da técnica de hidroponia; Debater a importância do conhecimento para uma maior sensibilização ambiental na tomada de decisões e participação cívica.

Hipóteses

A hidroponia será uma técnica que apresente vantagens para o cultivo de determinadas espécies?

Haverá uma poupança hídrica significativa com o recurso a este tipo de cultivo?

Será esta técnica uma solução para o cultivo de espécies vegetais no futuro?

Terá o pH uma influência no crescimento das plantas?

Terá a condutividade elétrica uma influência no crescimento das plantas?

Existirá uma diferença no desenvolvimento de plantas no cultivo de hidroponia com recurso à água do poço e com recurso à solução de hidroponia?

Projeto

Resultados

O desafio *Hidroponia na Sala de Aula*, permitiu o desenvolvimento de práticas pedagógicas que envolveram todos os alunos. Estes participaram de forma dinâmica e com empenho na realização das diferentes etapas.

Apesar das grandes variações climáticas atípicas que se fizeram sentir, estas não interferiram significativamente no desenvolvimento das plantas estudadas, uma vez que foi possível obter o cultivo de diferentes espécies vegetais, à exceção dos tomateiros, que posteriormente foram transplantadas para a horta, com a colaboração dos alunos do CAA, e o seu crescimento foi acompanhado por toda a comunidade escolar.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos neste projeto, os alunos puderam comprovar que o desenvolvimento de algumas espécies não fica comprometido pela ausência de solo; A produtividade das plantas é possível em qualquer altura do ano, uma vez que o sistema é mais controlado e protegido das mudanças climáticas.

O desenvolvimento das plantas na água do poço e na solução de hidroponia não é igual, sendo maior neste último caso.

Não se consegue cultivar todas as plantas com recurso à hidroponia.

O distanciamento entre os orifícios onde se colocam as plantas deve ser suficiente para permitir que estas tenham espaço para se desenvolver.

Este sistema permite o uso racional e eficiente de água, uma vez que esta está em constante circulação num circuito fechado, o que minimiza as suas perdas.

Projeto

Perspetivas futuras

Nas áreas científica da biologia e da química este projeto poderá ser utilizado para o estudo da fotossíntese e concentração de gases. Nas área científica do ambiente pode ser valorizada a gestão da água.

Este projeto poderá servir de tema para o desenvolvimento da Prova de Aptidão Profissional (PAP) de alunos do Curso Profissional de Técnico de Análise Laboratorial.

Referências Bibliográficas

Hidroponia na Sala de Aula. Ciência Viva. Disponível em: https://www.cienciaviva.pt/planeta-agua/?acao=showdesafio&id_obj=12347. Acesso em janeiro 2024

Cultivando plantas no espaço. NASA. Disponível em: <https://www.nasa.gov/exploration-research-and-technology/growing-plants-in-space/>. Acesso em fevereiro 2024

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas. Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em fevereiro 2024

Como cultivar em hidroponia. Groho. Disponível em: <https://www.groho.pt/page/como-cultivar-em-hidroponia>. Acesso em fevereiro 2014.

Alberto Caeiro. 2017. A Horta Pedagógica como ferramenta interdisciplinar Hidroponia e Vermicompostagem. *Revista de Ciência Elementar* V5/04. Casa das Ciências, Dezembro de 2017, página 37 e 38.

Moreira, J., Sant'Ovaia, H., Pinto, V. (2022). Missão: Ambiente 8 - Ciências Naturais - 8.º ano. Areal Editores.

Boas práticas

- Cumprimento de regras de segurança no laboratório, no manuseamento dos diferentes materiais;
- Monitorização de parâmetros importantes para o desenvolvimento das plantas;
- Uso de fontes de energia renovável para permitir o funcionamento da bomba;
- Reutilização de materiais;
- Criatividade para dar resposta aos desafios que foram surgindo;
- Promoção de trabalho colaborativo e responsabilização;
- Promoção do espírito crítico;
- Sensibilizar a comunidade para o uso racional dos recursos hídricos;
- Sensibilizar a comunidade para o consumo de plantas produzidas em casa.

Notas

A sessão Zoom *Hidroponia na Sala de Aula*, com a participação de Susana Carvalho, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto/GreenUPorto, sob o tema de “Culturas sem solo: contributo para uma agricultura mais sustentável?!” , no dia 28 de maio, foi muito construtiva, tendo dado informações muito pertinentes para a escolha acertada de um substrato e preparação das plantas a colocar no sistema. Contudo, teria tido um maior contributo se fosse realizada numa fase mais inicial da implementação do projeto.

Equipa técnica

No início do ano letivo, após me terem sido atribuídas disciplinas dos três níveis de ensino do Curso Profissional Técnico de Análise Laboratorial fiz uma pesquisa sobre possíveis projetos que pudesse desenvolver com os meus alunos e onde fosse possível explorar várias competências académicas e sociais. O projeto “*Hidroponia na Sala de Aula*” pareceu-me bastante empolgante, uma vez que permite, num só projeto, relacionar vários conceitos de Física e Química, e ao mesmo tempo sensibilizar os alunos para a importância da mudança de hábitos e adoção de comportamentos mais sustentáveis.

O envolvimento dos meus alunos no projeto foi grande e, apesar dos muitos desafios que foram surgindo, principalmente na fase inicial, a criatividade e resiliência deles permitiu-nos fazer bem mais do que inicialmente pensava ser possível.

Cristiana Mendes, professora de Análises Químicas, Físico-Química, Tecnologia Química, e Qualidade Segurança e Ambiente

Eu gostei de fazer o projeto de hidroponia e acho que este me ajudou bastante a aprender vários conteúdos sobre soluções, o pH e condutividade. Foi um projeto que exigiu muita dedicação de minha parte e das minhas colegas de curso, juntamente com a minha professora, mas valeu a pena. As minhas partes favoritas foram a montagem do sistema, a preparação das plantas que lá colocamos e a preparação das soluções.

Gabriela Costa, nº 4

10.º K AL

Hidroponia é uma técnica que permite cultivar plantas sem solo.

Com o projeto “*Hidroponia na sala de aula*” foi possível a construção de um sistema hidropónico na sala de aula. Tivemos a possibilidade de observar a cultura de plantas em diferentes épocas do ano, em ciclos repetidos.

A construção deste sistema permitiu mostrar à comunidade uma forma de cultivo mais sustentável e que pode ser implantada em ambientes urbanos.

Os nossos alunos ficaram sensibilizados e motivados para a construção dos seus próprios sistemas hidropónicos... assim como alguns professores.

*As Coordenadoras do Clube Ciência Viva_ BioVitis@D.Dinis e Eco_Escolas,
Magda Silva e Manuela M. Silva*

Solução nutritiva - morangueiros

tabela
de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm)	Volume de nutrientes adicionados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	pH	Volume de ácido fosfórico adicionado (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
28/02 /2024	2,738	250	20000	7,8	0	0	19,9	5	11h45
01 /03 /2024	2,750			6,30			18,1		17h08
04 /03 /2024	3,042		1500	6,60			21,3		12h42
05 /03 /2024	2,908			6,82			19,01		17h00
06 /03 /2024	2,87			6,90			17,05		10h35
07 /03 /2024	2,760			7,05			16,04		11h04
08 /03 /2024	2,808			7,00			18,3		17h24
11 /03 /2024	2,586			6,85			15,3		10h29

Solução nutritiva - alfaces e tomateiros (hidroponia 1)

tabela
de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm)	Volume de nutrientes adicionados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	pH	Volume de ácido fosfórico adicionado (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
15 /04 /24	2,948	250	20000	7,19			22,2	5	
22/04/24	3,206		3000	6,66			24,5		
29/04 /24	2,862			6,78			21,9		

Solução nutritiva - alfaces e tomateiros (hidroponia 2)

tabela
de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm)	Volume de nutrientes adicionados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	pH	Volume de ácido fosfórico adicionado (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
15/04/24	0,150	0	18000	8,16			22.9	2,5	Só nos períodos de maior irradiância
22/04/24	0,103			7,08			21		
29/04/24	0,190			6,95			22,8		

Solução nutritiva - alfaces e beterrabas (hidroponia 1)

tabela
de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm)	Volume de nutrientes adicionados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	pH	Volume de ácido fosfórico adicionado (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
06/05/24	3,308	300	20000	7,19			22,6	5	
13/05/24	3,628		3000	7,30			21		
20/05/24	3,188		3000	7,38			22,9		
28/05/24	2,222			7,52			25,5		
03/06/24	2,382			7,53			24,8		
11/06/24	2,782			7,85			27,2		
17/06/24	3,166		2000	7,86			21,9		

Solução nutritiva - alfaces e beterrabas (hidroponia 2)

tabela
de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm)	Volume de nutrientes adicionados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	pH	Volume de ácido fosfórico adicionado (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
06/05/24	0,214	0	16000	8,68			22,6	5	
13 /05 /24	0,220			8,28			22,6		
20/05/24	0,246			8,10			22,9		
28/05/24	0,310			8,44			24,8		
03/06/24	0,248			8,04			26,9		
11/06/24	0,750			8,40			26,6		

Crescimento vegetal

tabela
de registos

Planta: Morangueiro

Data de plantação: 25 / 02 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
28/02 /2024	9h de Iluminação natural	8	10	verde escuro	1 flor
01 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8	10	verde escuro	
04 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8,4	10	verde escuro	3 flores
05 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8,4	10	verde escuro	
06 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8,4	12	verde escuro	
07 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8,4	12	verde escuro	
08 /03 /2024	9h de Iluminação natural	8,5	12	verde escuro	
11 /03 /2024	9h de Iluminação natural	9	12	verde escuro	1 fruto

Crescimento vegetal

tabela
de registos

Planta: Alface

Data de plantação: 15 / 04 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
15 /04/2024__	10h de Iluminação natural	6	5	verde claro	
22/04/24		6,4	5	verde mais claro	
29/04 /24		6.9	5	amarelas	As folhas estavam todas coladas ao recipiente
__/_/_					
__/_/_					
__/_/_					
__/_/_					
__/_/_					

Crescimento vegetal

tabela
de registos

Planta: Beterraba

Data de plantação: 06/ 05 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
06/05/24	11h de Iluminação natural	7	4	verde/vermelho	
13/05/24	11h de Iluminação natural	11	4	verde/vermelho	
20/05/24	11h de Iluminação natural	13,5	5	verde/vermelho	
28/05/24	11h de Iluminação natural	17	7	verde/vermelho	
03/06/24	11h de Iluminação natural	20,3	7	verde/vermelho	
11/06/24	11h de Iluminação natural	21	7	verde/vermelho	
17/06/24	11h de Iluminação natural	23	7	verde/vermelho	Transferência para a horta
__/__/__					