

Hidroponia na sala de aula



caderno de laboratório



página do projeto

Escola Básica de Milheirós de Poiares

Agrupamento de Escolas de Arrifana

Local onde se encontra instalado

Escola Básica de Milheirós de Poiares - Sala CN3

Professores responsáveis

Hermínia Fernandes

Madalena Tavares

Ilda Cabral

Grupos/turmas responsáveis

8.ºC e 8.ºD

Disciplinas/clubes envolvidos

Ciências Naturais e Clube Ciência Viva

Tipo de sistema

NFT (Nutrient Film Technique)

O nosso sistema

— Início do projeto - preparação do sistema —

Fotografias



O nosso sistema

— Início do projeto - preparação do sistema —

Fotografias



O nosso sistema

— Início do projeto – colocação das espécies — dia 1

Fotografias



Legenda - Preparação das plantas a instalar no sistema

Data: 11 /03 /2024



Legenda - Plantas a instalar no sistema hidropónico

Data: 11 /03 /2024



Legenda - Sistema Hidropónico

Data: 11 /03 /2024

O nosso sistema

— Após 3 semanas —

Fotografias



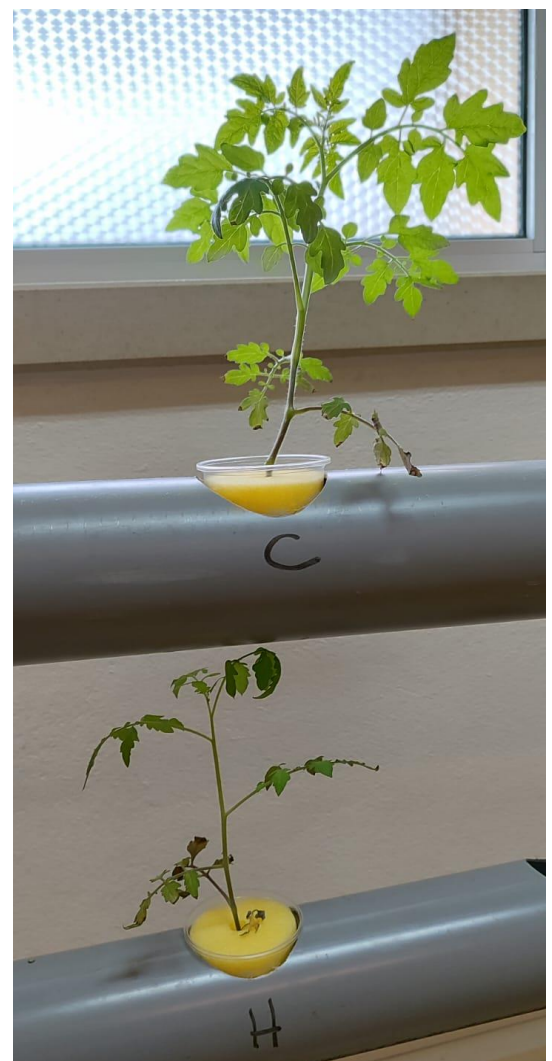
Legenda - Sistema hidropônico

Data: 03/04/24



Legenda - Tomateiro

Data: 03/04/24



Legenda - Tomateiros

Data: 03/04/24

O nosso sistema

— Após 6 semanas —

Fotografias



Legenda - Sistema hidropónico

Data: 19/04/2024



Legenda - Sistema hidropónico

Data: 19/04/2024



Legenda - Sistema hidropónico

Data: 19/04/2024

O nosso sistema

— Após 8 semanas —

Fotografias



Legenda - Registro semanal hidroponia

Data: 03/05 /24



Legenda - Raízes do tomateiro no sistema hidropônico

Data: 03/05 /24



Legenda - Sistema hidroponia

Data: 03/05 /24

O nosso sistema

— No final do projeto —

Fotografias



Legenda - Sistema Hidroponia

Data: 17/05/2024

Materiais utilizados

Material	Quantidade
Tubos de PVC com 1 m de comprimento e 50 mm de diâmetro e Curvas de PVC com 50 mm diâmetro	2 + 2
Traves de madeira + L metálico (manutenção vertical da trave)	2 + 8
Arames para fixar tubos PVC	2
Tabuleiro/tina de plástico (reservatório para a água)	1
Bomba de água + tubagem de aquário	1
Tubo de polietileno (chouriço de natação) + Copos plásticos perfurados	1+9
Temporizador	1
Sensor de medição de pH e condutividade	1
Solução nutritiva (água + fertilizante sólido NPK)	
Solução de ácido nítrico	
Solução de hidróxido de potássio	

Espécies de plantas utilizadas

— No início do projeto —

Fotografias



Nome comum - Salsa

Nome científico - *Petroselinum crispum*

Quantidade - 1

Data 11/03/2024



Nome comum - Pimenta-malagueta

Nome científico - *Capsicum frutescens*

Quantidade - 2

Data 11/03/2024



Nome comum - Tomateiro (Cherry)

Nome científico - *Solanum lycopersicum*

Quantidade - 2

Data 11/03/2024



Nome comum - Coentros

Nome científico - *Coriandrum sativum*

Quantidade - 2

Data 11/03/2024



Nome comum - Morangueiro

Nome científico - *Fragaria chiloensis*

Quantidade - 2

Data 11/03/2024

Espécies de plantas utilizadas

— Após 6 semanas —

Fotografias



Nome comum - Tomateiro (Cherry)

Nome científico - *Solanum lycopersicum*

Quantidade 1

Data 22 /04 /2024



Nome comum - Pimenta-malagueta

Nome científico - *Capsicum frutescens*

Quantidade 1

Data 22 /04 /2024



Nome comum - Morangueiro

Nome científico - *Fragaria chiloensis*

Quantidade - 1

Data 22 /04 /2024



Nome comum - Alface

Nome científico - *Lactuca sativa*

Quantidade 3

Data 22 /04 /2024



Nome comum - Couve

Nome científico - *Brassica oleracea*

Quantidade 2

Data 22 /04 /2024

Espécies de plantas utilizadas

— No final do projeto —

Fotografias



Nome comum - Tomateiro (Cherry)

Nome científico - *Solanum lycopersicum*

Quantidade - 1

Data 17/05/2024



Nome comum - Morangueiro

Nome científico - *Fragaria chiloensis*

Quantidade - 1

Data 17/05/2024



Nome comum - Pimenta - malagueta

Nome científico - *Capsicum frutescens*

Quantidade - 1

Data 17/05/2024



Nome comum - Couve

Nome científico - *Brassica oleracea*

Quantidade - 2

Data 17/05/2024

Projeto

Resumo

Descrição do projeto desenvolvido

No início de março, o projeto foi apresentado às turmas de 8.ºano da Escola de Milheirós de Poiães (C e D), com exploração dos documentos “Protocolo – Hidroponia em sala de aula”, “Caderno de Laboratório” e “Tabelas de Registo”

A exploração destes documentos levou ao debate sobre o que é a hidroponia, bem como as suas vantagens na produção de alimentos, com minimização dos impactes ambientais .

1 - Construção do sistema hidropónico

A construção do sistema foi feita pelas docentes, recorrendo, sempre que possível, à reutilização de materiais existentes na Escola ou noutros locais.

O sistema foi montado na sala CN3, na Escola Básica de Milheirós de Poiães, junto de uma janela com orientação sul (luz natural).

O sistema contém 9 espaços para a colocação de plantas, que foram identificados da seguinte forma:

- A, B, C, D e E (andar superior, com mais luminosidade)
- F, G, H e I (andar inferior, com menos luminosidade)

.

2 - Seleção de plantas a instalar no sistema

Foram selecionadas várias plantas a instalar no sistema:

- 1 Salsa - A
- 2 Malaguetas – Pimenta - B e I
- 2 Tomateiros Cherry - C e H
- 2 Coentros - D e G
- 2 Morangueiro - F e E

Estas plantas foram retiradas do solo, sendo feita a limpeza das suas raízes de forma minuciosa e cuidadosa para garantir a não contaminação do sistema.

3 – Início de funcionamento do sistema hidropónico

No dia 11 de março, deu-se início ao funcionamento do sistema.

Projeto

Resumo (cont.)

Descrição do projeto desenvolvido

Na água circulante no sistema adicionou-se solução nutritiva, em quantidade suficiente para garantir os seguintes valores:

- Condutividade entre 1,2 mS/cm e 1,6 mS/cm
- pH entre 5,5 e 6,5

O caudal manteve-se constante (1 l/min) bem como o tempo de circulação da água (1 h a circular/30m parado).

4 – Acompanhamento do Projeto – Metodologia

A monitorização do sistema foi feita semanalmente pelos alunos do 8.ºC e 8.ºD, por vezes pelos alunos do Clube Ciência Viva e pelas docentes responsáveis pelo projeto (neste caso, diariamente).

Desde o início do projeto foram partilhados na Drive, com os alunos do 8ºano, o Protocolo – Hidroponia em sala de aula, o Caderno de Laboratório, ao qual se foram adicionando fotografias do desenvolvimento do projeto, bem como as Tabelas de Registo que, semanalmente, foram preenchidas com a dimensão de cada uma das plantas, bem como com os parâmetros da água. Sempre que alguma planta deixou de se desenvolver entrando em decomposição, foi retirada do sistema e substituída por outra.

Sempre que foi necessário ajustar a condutividade e/ou o pH da água, procedeu-se da seguinte forma:

- adição de água ou solução nutritiva (baixar ou subir a condutividade);
- adição de solução de ácido nítrico ou solução de hidróxido de potássio (baixar ou subir o pH).

Foram ainda registados os valores da temperatura ambiente.

Para garantir o tempo necessário para realização do trabalho final, o último registo aconteceu no dia 17 de maio.

5 – Trabalho final desenvolvido pelos alunos

Para além da monitorização do sistema foi realizado o Relatório da Atividade a pares, em documento partilhado na DRIVE, entre os elementos do grupo e a docente Hermínia Fernandes.

Este Caderno de Laboratório Final, resulta da reunião de informação de todos os trabalhos.

Projeto

Objetivos

O que queremos investigar? Por que motivo é importante?

Num planeta em que os recursos naturais são finitos, com uma população mundial em crescimento, a produção de alimentos de forma sustentável é uma necessidade e uma obrigação.

A produção de alimentos por hidroponia é uma alternativa válida e acessível a todos. Este foi, sem dúvida, o principal objetivo do projeto “Hidroponia em sala de aula”, durante o qual os alunos, seguindo o método científico, conseguiram cumprir com o seguinte:

- introduzir o cultivo sem solo, em contexto escolar;
- desenvolver e montar um sistema hidropónico em ambiente escolar;
- conhecer as vantagens, desvantagens e limitações face à agricultura tradicional;
- manipular e monitorizar diferentes variáveis e compreender de que forma afetam o crescimento vegetal;
- avaliar os processos fotossintéticos;
- sensibilizar para o cultivo sustentável.

Projeto

Hipóteses

Quais as perguntas a que queremos responder?

- O que é a hidroponia? De que forma difere do cultivo tradicional (com uso de solo)?
- Quais são as vantagens desta técnica de cultivo? E as desvantagens?
- Podemos cultivar várias espécies simultaneamente no mesmo sistema hidropónico?
- Que variáveis devemos controlar no acompanhamento do desenvolvimento vegetal com recurso à hidroponia?
- Qual é a influência do pH no desenvolvimento das plantas? E da composição da solução nutritiva? E da intensidade da luz?
- Qual é a importância do caudal de água no sistema?

Projeto

Resultados

A atividade desenvolveu-se entre os dias 11 de março e 17 de maio, com registos semanais da altura das plantas, do número de horas de luz (fotoperíodo) a que estavam expostas, bem como outros dados que se considerassem importantes (observações) – Em Anexo (Tabelas de Registo). Sempre que se observou que uma planta se encontrava em decomposição, esta foi retirada do sistema e esse espaço foi preenchido com outra espécie.

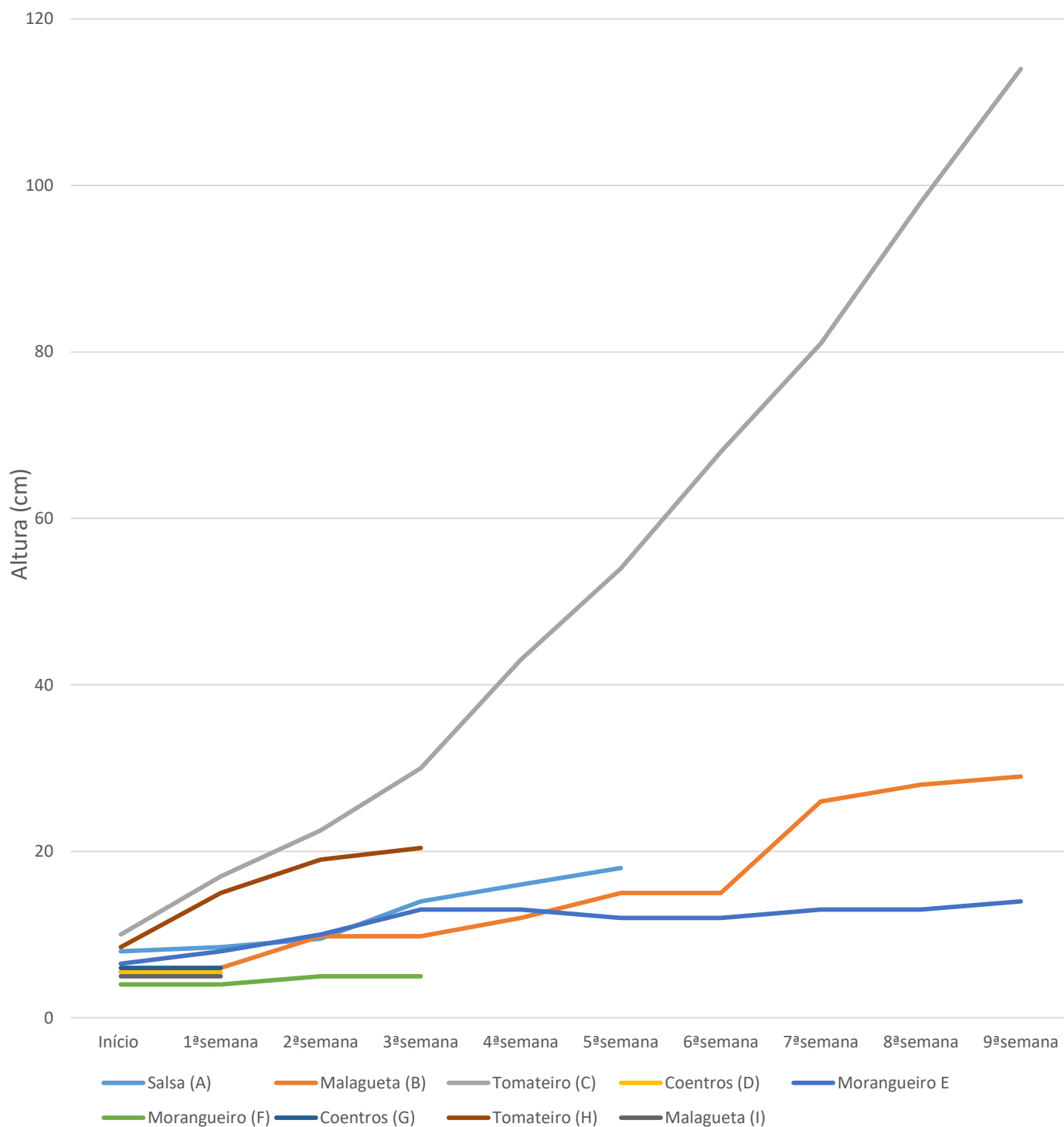
Quadro I – Plantas utilizadas (data de início/data em que foram retiradas do sistema).

Local		Planta	Colocação no sistema	Retirada do sistema	Motivo
Andar superior	A	Salsa	11/03/2024	24/04/2024	Em decomposição
	B	Malagueta - Pimenta	11/03/2024	-	-
	C	Tomateiro Cherry	11/03/2024	-	-
	D	Coentros	11/03/2024	25/03/2024	Em decomposição
	D	Alface	15/04/2024	10/05/2024	Em decomposição
	E	Morangueiro	11/03/2024	-	-
Andar inferior	F	Morangueiro	11/03/2024	15/04/2024	Em decomposição
	F	Alface	15/04/2024	10/05/2024	Em decomposição
	G	Coentros	11/03/2024	25/03/2024	Em decomposição
	G	Alface	15/04/2024	10/05/2024	Em decomposição
	H	Tomateiro Cherry	11/03/2024	15/04/2024	Em decomposição
	H	Couve	15/04/2024	-	-
	I	Malagueta - Pimenta	11/03/2024	25/03/2024	Em decomposição
	I	Couve	15/04/2024	-	-

Projeto

Resultados (Cont.)

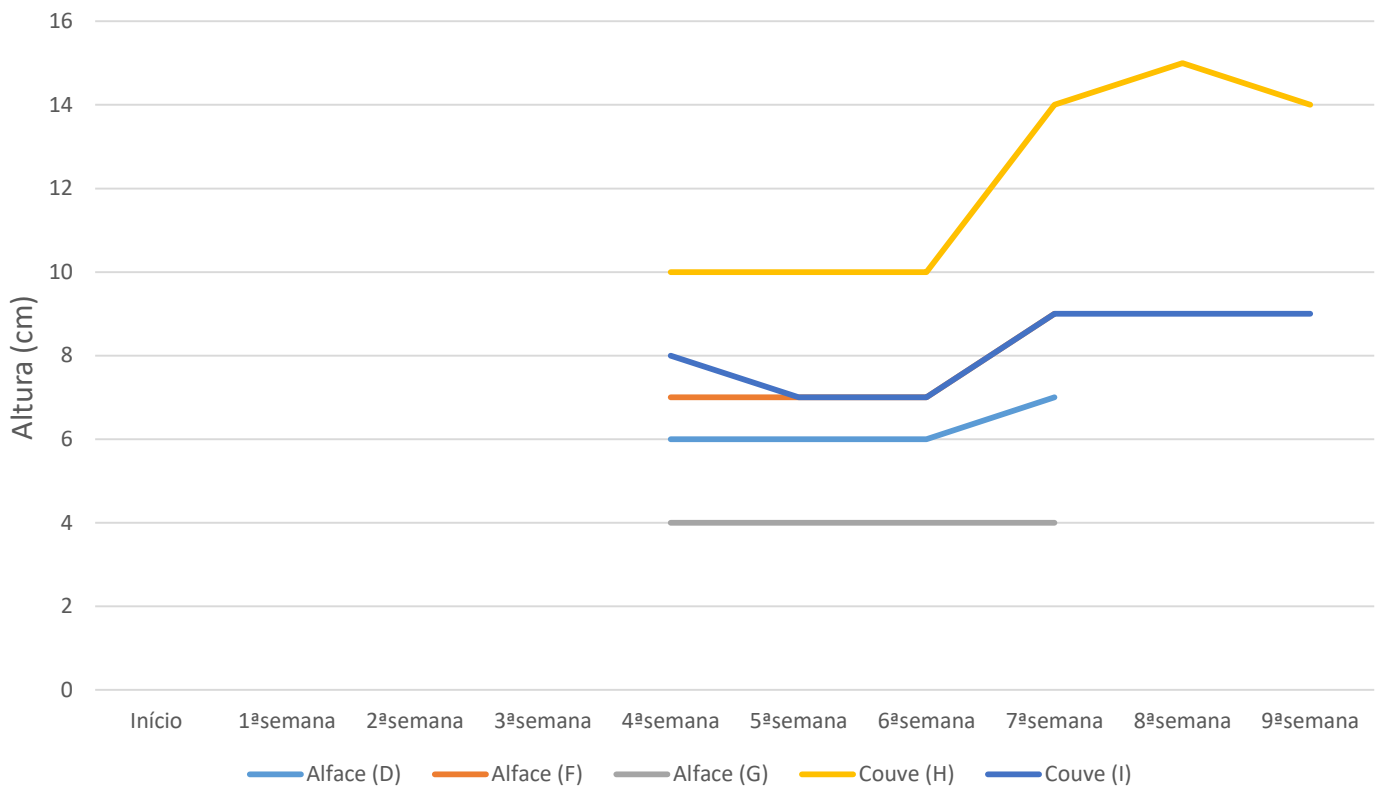
Gráfico 1
Desenvolvimento vegetal (plantas introduzidas inicialmente)



Projeto

Resultados (Cont.)

Gráfico 2
Desenvolvimento vegetal (plantas introduzidas na 4.ª semana)



Projeto

Resultados (Cont.)

Gráfico 3
Desenvolvimento vegetal - Malaguetas

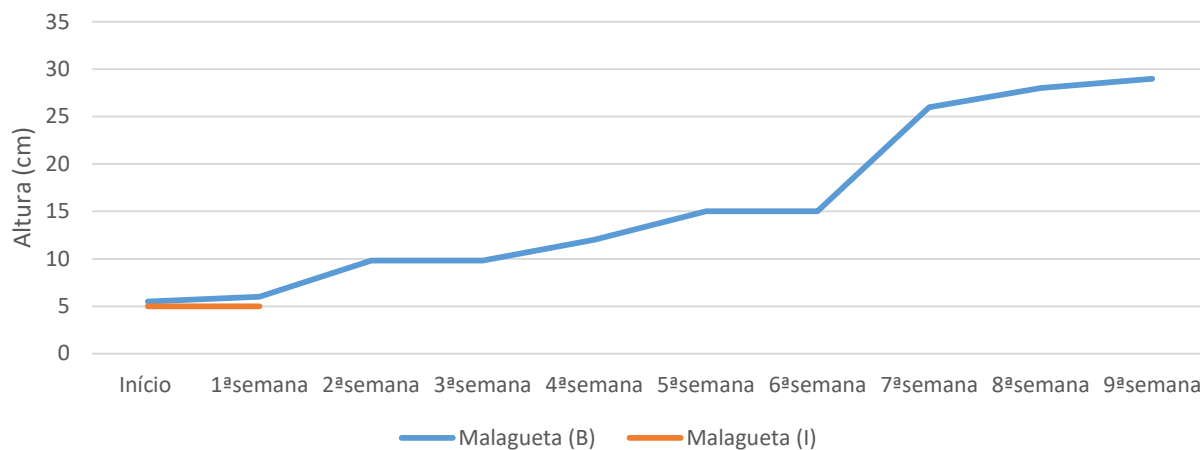


Gráfico 4
Desenvolvimento vegetal - Tomateiros

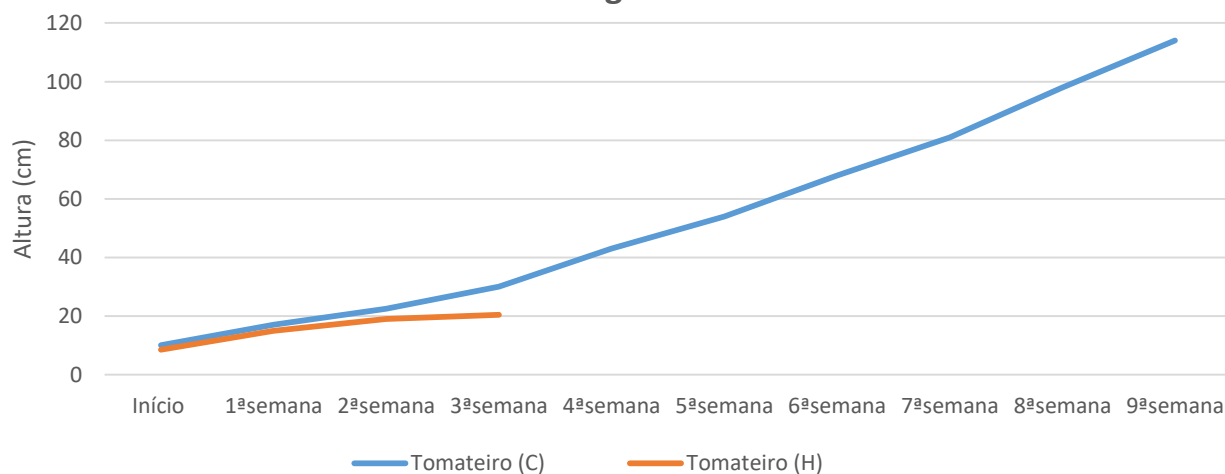
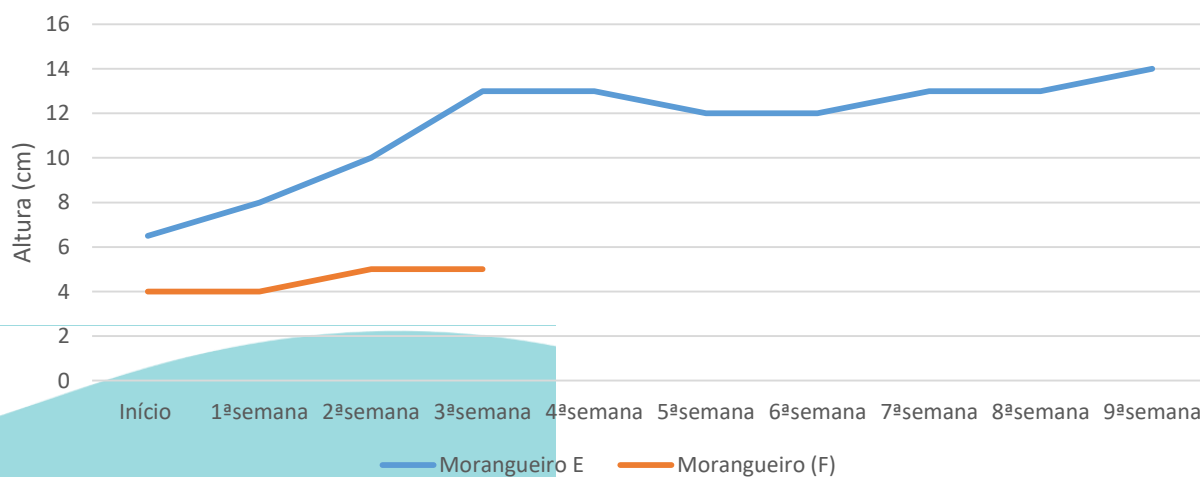


Gráfico 5
Desenvolvimento vegetal - Morangueiros



Projeto

Conclusões

O que concluímos?

No final da atividade, conseguimos enunciar várias conclusões, que vão de encontro às hipóteses inicialmente colocadas.

- A hidroponia permitiu-nos o desenvolvimento vegetal, recorrendo única e exclusivamente à circulação de água (ausência de solo), à qual se acrescentaram os nutrientes essenciais das plantas (macronutrientes NPK – Azoto, Fósforo e Potássio).
- A grande vantagem desta técnica é, sem dúvida, a poupança de água, uma vez que ao longo do tempo da atividade apenas se foi acrescentando alguma água, bem como o controlo dos vários parâmetros da água, sem que ocorra poluição dos solos e das águas subterrâneas, o que acontece frequentemente na agricultura intensiva.
- Como desvantagem podemos constatar que no mesmo sistema houve plantas que não se desenvolveram bem, acabando por murchar, como por exemplo os coentros e as alfaces, o que nos leva a concluir que cada espécie terá as suas necessidades nutritivas específicas.
- O pH e a condutividade foram controlados sistematicamente, mantendo-se dentro dos valores aconselhados (pH - 5,5 a 6,5; condutividade - 1,2 mS/cm a 1,6 mS/cm), pelo que não foi possível verificar como decorreria o desenvolvimento vegetal caso algum destes parâmetros estivesse acima ou abaixo do normal.
- Também o caudal se manteve constante (1 l/min), pelo que nada se pode concluir sobre a possível variação deste parâmetro.

Projeto

Conclusões (Cont.)

O que concluímos?

- A luz solar foi variando ao longo da atividade, o fotoperíodo foi sempre aumentando desde 11h 44 m 57s (dia 11 de março) até 14h 34m 08s (dia 17 de maio), o que foi favorável no desenvolvimento vegetal, tal como se pode observar no desenvolvimento da Malagueta-Pimenta (B), Tomateiro Cherry (C) e Morangueiro (E) .
- A luz foi um fator importante no desenvolvimento das plantas, uma vez que se constatou que as plantas que se encontravam no andar superior (B, C e E) tiveram maior exposição solar, sendo estas as que sobreviveram e melhor se desenvolveram. Todas as plantas da mesma espécie que se encontravam no andar inferior (F, H e I) acabaram por não se desenvolver. Estes factos são visíveis nos gráficos 3, 4 e 5 dos resultados.
- Da análise dos resultados, foi também possível constatar que o morangueiro que se encontrava no andar superior, começou por ter um bom desenvolvimento, no entanto na 5.^a/6.^a semana há uma quebra no seu desenvolvimento, podendo esta estar associada ao grande desenvolvimento das raízes do Tomateiro Cherry, que invadiram o local de absorção da alface e do morangueiro (D e E). Ou seja, concluímos que a competição ao nível das raízes prejudicou essas plantas.
- Esta técnica permite e facilita o cultivo de praticamente qualquer planta em qualquer época do ano. Por outro lado, é uma técnica que permite reduções substanciais no uso de água, abrindo a possibilidade da criação de plantas em ambientes hostis e secos

Projeto

Perspetivas futuras

Que trabalho poderá ser desenvolvido no futuro com base nos resultados deste projeto?

Com base nos resultados deste projeto, podemos encontrar uma imensidão de benefícios na sua implementação em sala de aula, logo desde o início do ano.

Começando pela aplicação do método científico, no qual se envolvem os alunos em todas as fases do projeto. O projeto vai ainda ao encontro de vários conteúdos de Ciências Naturais de 8.º ano - Fatores Abióticos, Fatores Bióticos, Poluição, Recursos Naturais.

Este é ainda um projeto interdisciplinar que, além das Ciências Naturais, aborda temáticas de muitas outras disciplinas/Projetos - Geografia, Matemática, Físico Química, Ciência Viva e Eco Escolas.

Alguns dos nossos alunos sugeriram que se poderia pensar em construir um sistema hidropónico de maiores dimensões, na escola ou mesmo na freguesia, e, desta forma, produzir alimentos que poderia ser consumidos localmente. Assim, constituiria uma ampla ação de sensibilização e de sustentabilidade.

Projeto

Referências Bibliográficas

Protocolo_Hidroponia

Boas práticas

Ao longo da execução do projeto, foram identificadas as seguintes boas práticas a ter em conta durante a construção/manutenção do sistema de hidroponia:

- Todos os alunos se envolveram no projeto (medição das plantas, monitorização de parâmetros e registo em tabelas);
- Todos os registos foram feitos em documento próprio partilhado na DRIVE;
- O projeto permitiu o desenvolvimento da aplicação do método científico e da literacia científica;
- Todas as aulas de Ciências Naturais se iniciaram com discussão dos resultados que se iam obtendo no projeto;
- Nos dias em que os alunos do 8.ºC e 8.ºD não tiveram aulas todo o trabalho anteriormente descrito (monitorização e registo) foi realizado pelos alunos do clube Ciência Viva e/ou pelas docentes responsáveis pelo projeto (Hermínia Fernandes, Madalena Tavares e Ilda Cabral);
- O projeto despertou o interesse e a curiosidade, em todos os alunos que tinham aulas na sala onde se encontrava.

Equipa técnica

O nosso projeto foi desenvolvido e acompanhado por uma equipa técnica muito empenhada!

Aqui colocamos os seus testemunhos.

Um projeto muito interessante do ponto de vista didático. Despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, incentivando a autonomia, a responsabilidade e o espírito crítico.

Colocou desafios que, com esforço e imaginação, foram superados.

Prof. Madalena Tavares

Foi um projeto interessante que trouxe novas experiências para os alunos.

Diogo Portugal

Este projeto ajudou-me bastante a descobrir e a aprender mais sobre hidroponia.

Eu gostei muito de o realizar.

Luana Ferreira

Achei que o projeto contribuiu para a nossa aprendizagem, já que nele aprendemos uma nova técnica de cultivo, a hidroponia.

Gostei do projeto e gostaria que houvesse continuidade no próximo ano.

Inês Silva

Este projeto foi um grande desafio, mas acima de tudo, uma excelente oportunidade de trabalhar todos os domínios da disciplina de Ciências Naturais.

Sem a colaboração dos alunos, e a energia das docentes de Ciências Naturais, Madalena Tavares e Ilda Cabral, a sua concretização seria difícil.

O primeiro passo está dado, no próximo ano letivo, faremos mais e melhor.

Obrigada a todos.

Prof. Hermínia Fernandes

Anexos

Crescimento vegetal

tabela
de registos

Planta: A - Salsa

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03/2024	aprox11h (natural)	8	15	verdes e amarelas	3 folhas amarelas
28/03/2024	12h (natural)	9,5			
03/04/2024		14			
15/04/24	13h (natural)	16			
17/04/24	13h (natural)	18			
19/04/24	13h16m (natural)	18			
24/04/24					Retirada do sistema (em decomposição)
___/___/___					

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela
de registos

Planta: B - Malagueta

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03/2024	aprox11h (natural)	5,5	15	verdes	
22/03/2024	12h (natural)	6	14	verdes	
28/03/2024	12h (natural)	9,8			
03/04/2024	12h (natural)	9,8			
15/04/24	13h (natural)	12			
17/04/24	13h (natural)	15			
19/04/24	13h16m (natural)	15			
03/05/24	13h46m (natural)	26			

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: B - Malagueta

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
10/05 /24		28			
17/05/24	14h11m (natural)	29			

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: C - Tomate Cherry

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	10	20	verdes e amarelas	6 folhas amarelas
22/03/2024	12h (natural)	17	34	verdes e amarelas	4 folhas amarelas
28 /03 /2024	12h (natural)	22,5			
03 /04 /2024	12h (natural)	30			
10/04/24		35			
15/04/24	13h (natural)	43			
17/04/24	13h (natural)	50			
19/04/24	13h16m (natural)	54			

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: C - Tomate Cherry

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
03/05/24	13h46m (natural)	81			
10/05 /2024		98			
17/05/2024	14h11m (natural)	114			

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: D - Coentros

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	5,5	17	verdes	
25/03/2024					Planta foi retirada (Decomposição)

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: D - 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
15/04/24	13h (natural)	6			
17/04/24	13h (natural)	6			
19/04/24	13h16m (natural)	6			
03/05/24	13h46m (natural)	7			A murchar
10/05/24					Retirada do sistema (em decomposição)

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: E - Morangueiro

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	6,5	9 (3 grupos)	verdes	
28 /03 /2024	12h (natural)	10			
03 /04 /2024	12h (natural)	13,5			
15/04/24	13h (natural)	13			
17/04/24	13h (natural)	13			
19/04/24	13h16m (natural)	12			
03/05/24	13h46m (natural)	13			Folhas a enfraquecer
10/05 /2024		13			Tem novas folhas

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: E - Morangueiro

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
17/05/24	14h11m (natural)	14			

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: F - Morangueiro

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	4	9 (3grupos)	verdes	
28 /03 /2024	12h (natural)	5			
03 /04 /2024	12h (natural)	5			
15/04/2024					Retirada (em decomposição)
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: F - 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
15/04/24	13h (natural)	7			
17/04/24	13h (natural)	7			
19/04/24	13h16m (natural)	5			
03/05/24	13h46m (natural)	9			
10/05 /2024					Em decomposição (retirada do sistema)

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: G - Coentros

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	6	21	verdes	1 folha encolhida
25/03/2024					Planta foi retirada (Decomposição)
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					

Crescimento vegetal

tabela de registros

Planta: G - 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
15/04/24	13h (natural)	4			
17/04/24	13h (natural)	4			
19/04/24	13h16m (natural)	4,5			
03/05/24	13h46m (natural)	4			
10/05 /2024					Em decomposição (retirada do sistema)
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registros

Planta: H - Tomate Cherry

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	8,5	21	verdes	
22/03/2024	12h (natural)	15	38	verdes e amarelas	9 folhas amarelas
28 /03 /2024	12h (natural)	19			
03 /04 /2024	12h (natural)	20,4			
15/04/24					Retirada (em decomposição)
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: H - Couve

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
15/04/24	13h (natural)	10			
17/04/24	13h (natural)	10			
19/04/24	13h16m (natural)	10			
03/05/24	13h46m (natural)	14			
10/05 /2024		15			
17/05/2024	14h11m (natural)	14			

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: I - Malagueta

Data de plantação: 11 / 03 / 2024

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
11/03 /2024	aprox11h (natural)	5	12	verdes	
22/03/2024	12h (natural)	5	3	verdes	
25/03/2024					Planta foi retirada (Decomposição)
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					
__/__/__					

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Crescimento vegetal

tabela de registos

Planta: I - Couve

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
15/04/24	13h (natural)	8			
17/04/24	13h (natural)	9			
19/04/24	13h16m (natural)	7			
03/05/24	13h46m (natural)	9			
10/05 /2024		9			
17/05/24	14h11m (natural)	9			

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Solução nutritiva

tabela de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (inicial)	pH (inicial)	Volume de nutrientes adicionados ou retirados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Volume de ácido nítrico adicionado gotas	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (final)	pH (final)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
11/03/24	1,54	5,8	27	3250							
12/03/24		7,34		1000		Sumo de limão		5,9			Sistema perdeu água
13/03/24		8				Sumo de limão		6,3			
14/03/24						Sumo de limão					
15/03/24			sólido (5g)								Reposição do sistema
18/03/24	2,1	7,3	-800	800		10 gotas	1,6	6,4	21		
19/03/24	1,69	6,26							24		
21/03/24	1,8	6,7		200		5 gotas	1,7	6	20		
22/03/24	1,8	6,49		1200		5 gotas	1,47	6,2	24		

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Solução nutritiva

tabela de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (inicial)	pH (inicial)	Volume de nutrientes adicionados ou retirados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Volume de ácido nítrico adicionado gotas	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (final)	pH (final)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
25/03/24	1,73	7,24		175		10 gotas	1,6	6,3	22		Plantas D, G e I retiradas do sistema
26/03/24	1,85	6,91				7 gotas	1,73	6,2	21		
27/03/24	1,85	6,72				6 gotas	1,76	6	20		
28/03/24	1,8	6,46		1200		5 gotas	1,5	5,7	18		
02/04/24	1,8	7,16	-600	800		8 gotas	1,6	6,24	16		
03/04/24	1,68	6,7							16		
05/04/24	1,7	7,1	-600	1200		10 gotas	1,49	5,9	18		
08/04/24	1,6	6,98				6 gotas	1,6	6,01	18		
09/04/24	1,7	6,5							18		

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

Solução nutritiva

tabela de registos

Data	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (inicial)	pH (inicial)	Volume de nutrientes adicionados ou retirados (ml)	Volume de água adicionada (ml)	Volume de hidróxido de potássio adicionado (ml)	Volume de ácido nítrico adicionado gotas	Condutividade Elétrica (EC) (mS/cm) (final)	pH (final)	Temperatura ambiente (°C)	Caudal (dm³/h)	Observações
10/04/24	1,7	6,6	-600	600		6 gotas	1,6	6,2	19		
15/04/24	1,8	6,6		1400		6 gotas	1,24	5,6	23		Introdução de 5 plantas
17/04/24	1,3	6							24		
19/04/24	1,59	5,6		800			1,39	5,9	24		
23/04/24	1,7	5,5		1000			1,4	5,9			
24/04/24	1,47	5,74		1000			1,26	6	23		
03/05/24	1,57	6		1000			1,35	6,03	19		
10/05/24	1,57	5,6		1000			1,32	5,9	24		
17/05/24	1,42	4,2	+800	1200	2		1,2	5,9	21		

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA