

Hidroponia na sala de aula



caderno de laboratório



página do projeto



Escola Secundária de Santa
Maria Maior

Agrupamento de Escolas de
Santa Maria Maior

Local onde se encontra instalado

O sistema de hidroponia está instalado no antigo aquário da escola (resultado de um projeto anterior do CV), num corredor do edifício dos laboratórios das ciências experimentais. O objetivo é valorizar o espaço, levar a atividade experimental para fora da sala de aula e permitir que toda a comunidade escolar possa observar o desenvolvimento do projeto.

Professores responsáveis

Teresa Vieira

Grupos/turmas responsáveis

Turmas do 12º ano da disciplina de Biologia – Turma A e C num total de 58 alunos.

Disciplinas/clubes envolvidos

Clube Ciência Viva da Escola Secundária de Santa Maria Maior

Tipo de sistema

Sistema horizontal com capacidade para cultivar 40 plantas.

O nosso sistema

— no início do projeto —

fotografias



Legenda: Local de instalação do Sistema de hidroponia

Data: 30 / 4 / 2025



Legenda: Preparação da solução nutritiva

Data: 1 / 5 / 2025



Legenda: Medição dos parâmetros da solução nutritiva

Data: 1 / 5 / 2025

O nosso sistema

— ao longo das semanas —

fotografias



Legenda: Medição dos parâmetros
Data: 18 / 5 / 2025



Legenda: Cultura tradicional versus hidroponia
Data: 18 / 5 / 2025



Legenda: Medição do crescimento das plantas
Data: 9 / 5 / 2025



Legenda: Comparação do crescimento: crescimento tradicional versus hidroponia
Data: 12 / 5 / 2025

O nosso sistema

— ao longo das semanas —

fotografias

Crescimento vegetal em hidroponia **tabela de registos**

Planta: Lactuca sativa (alface) Data de plantação: 21/5/2025

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas		Cor das folhas		Observações
			Verde	Verde escuro	Verde claro	Verde escuro	
2/5/25	14 horas (natural)	9,1 cm	9	8	Verde claro	Verde escuro	2. Vermelheza 3. Afetar A parte das verde claro tem raiz amarela (1cm ≠)
3/5/25	14 horas (natural)	11,88 cm	7	8	Verde claro	Verde escuro	As folhas estavam muitas no início do caule.
15/5/25	14 horas (natural) [Luz natural da janela]	9,8 cm	9	7	Verde claro	Verde escuro	As folhas da estaca estão plasmolíticas
21/5/25	24 horas (artificial)	folhas maiores > 10,5 cm	6	6	Verde claro	Verde escuro	vigilaram 15 plantas.
-/-/-							
-/-/-							
-/-/-							
-/-/-							

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

23/5/2025
comprimento = 93
méd. folhas = 10

Legenda: Registo de resultados
Data: maio / 2025

Crescimento vegetal TRADICIONAL **tabela de registos**

Planta: Tomate Data de plantação: 21/5/25

Data	Número de horas de iluminação (indicar se é natural ou artificial)	Altura da planta (cm)	Número de folhas	Cor das folhas	Observações
16/5/25	24	36	41	verde	ESTÃO SAUDÁVEIS
22/5/25	24	37,5	79	VERDE	ESTÃO SAUDÁVEIS
-/-/-					
-/-/-					
-/-/-					
-/-/-					
-/-/-					

Hidroponia na sala de aula

CIÊNCIA VIVA

O nosso sistema

— no final do projeto —

fotografias



Legenda: Tomateiro cultivado em hidroponia
Data: 22 / 5 / 2025



Legenda: Análise dos resultados
Data: 23 / 5 / 2025



Legenda: Resultados da cultura em hidroponia
Data: 22 / 5 / 2025



Legenda: Resultados da cultura em hidroponia
Data: 22 / 5 / 2025

Material/Quantidade

Sistema de hidroponia horizontal para 40 plantas

Água

Solução nutritiva para folhosas com concentração de acordo com as orientações do fabricante:

(nitrato de potássio,
sulfato de magnésio,
nitrato de cálcio,
MAP e

micronutrientes)

Medidor de PH - 1

Sensor de temperatura - 1

Sensor de Condutividade elétrica - 1

Máquinas gráficas - 3

Bisturis - 1

Provetas - 3

Garrafão de 5 L - 5

Plântulas de alfaces - 40

Plântulas de tomateiro - 4

Réguas métricas - 4

Espécies de plantas utilizadas

— no início do projeto —

fotografias



Nome comum: alface

Nome científico: *Lactuca sativa*

Quantidade: 40

Data 2/5/2025



Nome comum: Tomate cereja

Nome científico: *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*

Quantidade: 5

Data 2/5/2025

Projeto

Resumo

Após uma aula de introdução e pesquisa bibliográfica sobre hidroponia, no dia 2 de maio, num sistema de hidroponia horizontal, colocaram-se 37 plântulas de alface e 3 plântulas de tomateiro cereja, ao mesmo tempo que se envasaram 2 plântulas de tomateiro cereja e 4 plântulas de alface para crescimento tradicional. Anteriormente montou-se o sistema hidropônico num hall dos laboratórios de Biologia e Geologia da escola.

Utilizando as indicações de uma empresa especializada produziu-se a solução nutritiva para as plantas a crescer em hidroponia.

Durante o mês de maio monitorizou-se o crescimento das plantas, assim como os parâmetros pH, temperatura, condutividade elétrica da solução nutritiva do sistema hidropônico e luminosidade do local de crescimento.

Na última semana de maio, procedeu-se à finalização do projeto, interpretando-se os resultados e registando-se as conclusões.

Todo o projeto foi desenvolvido durante as aulas práticas da disciplina de Biologia, em duas turmas, contabilizando-se 4 sessões de trabalho por semana.

Objetivos

Os objetivos principais deste projeto eram dois:

1- Integração das dimensões teórica e prático-experimental no ensino da Biologia, mais concretamente, no domínio da Produção de Alimentos e Sustentabilidade que pressupõe a pesquisa e a análise de informação, a experimentação e o debate.

2- Realização de atividades experimentais ao longo do tempo, em ambientes exteriores à sala de aula e que impliquem o desenvolvimento de Aprendizagens Essenciais transversais ao ensino das Ciências Experimentais.

Hipóteses

Os alunos formularam duas hipóteses que orientaram o trabalho experimental:

1º As plantas cultivadas em hidroponia apresentam uma maior taxa de crescimento do que as plantas cultivadas em solo.

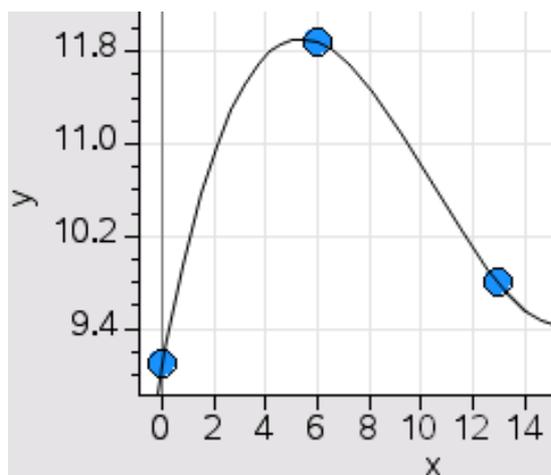
2º As plantas cultivadas em solo apresentam uma maior taxa de conservação do que as plantas cultivadas em hidroponia.

Projeto

Resultados

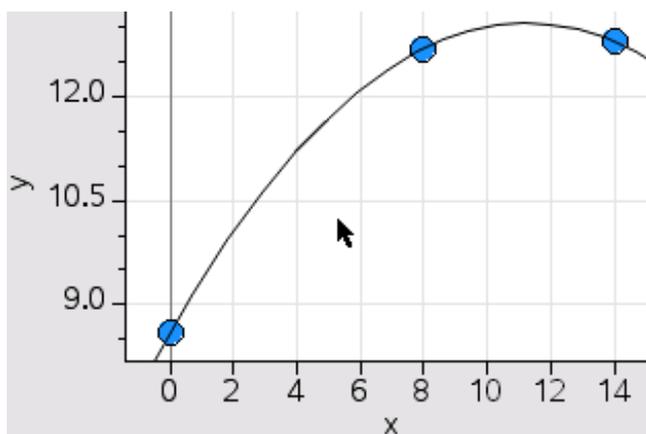
Gráficos de crescimento

Tamanho médio das folhas das alfaces em hidroponia (cm/tempo em dias)

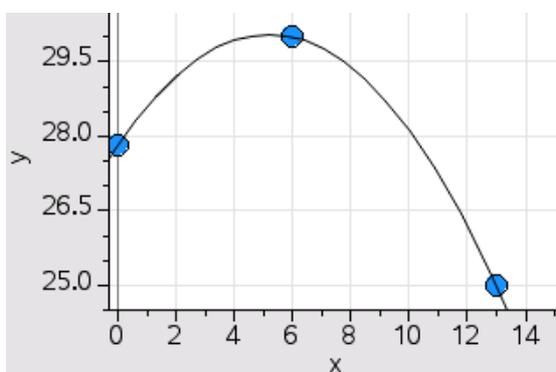


Gráficos de crescimento

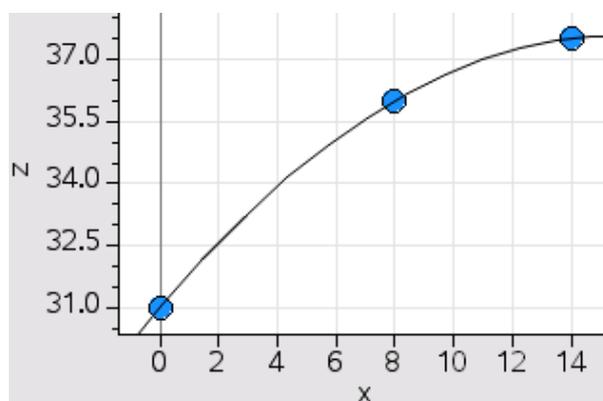
Tamanho médio das folhas de alface no solo (cm/tempo em dias)



Tamanho médio do caule dos tomateiros em hidroponia (cm/tempo em dias)



Tamanho médio dos caules dos tomateiros no solo (cm/tempo em dias)



Conservação das folhas após 15 dias no frigorífico



Projeto

Resultados

Crescimento

Com base nos gráficos apresentados, comparou-se o desenvolvimento do tomateiro e da alface nos sistemas hidropônico e tradicional:

Tomateiro

- Hidroponia: O gráfico mostra um crescimento rápido nos primeiros dias, atingindo o pico no 6.º dia, seguido de uma diminuição até ao final do período observado uma vez que as folhas mais jovens no topo do caule começaram a morrer. Todas as plantas acabaram por morrer ao longo da 3ª semana.

- Tradicional: Verifica-se um crescimento progressivo e sustentado durante as três semanas de monitorização.

Alface

- Hidroponia: O gráfico revela um crescimento das folhas ao longo do tempo dos 6 primeiros dias, seguido de diminuição uma vez que as folhas mais velhas começaram a morrer. No final da segunda semana verificou-se que as raízes estavam com podridão acentuada e na terceira semana as plantas estavam, quase todas, mortas.

- Tradicional: O crescimento é contínuo e progressivo, sem quebras visíveis, sugerindo uma evolução mais estável.

Conservação no frigorífico

A imagem que representa a conservação das folhas após 15 dias no frigorífico permite verificar que não há diferenças significativas, embora se possa considerar que as folhas de alface desenvolvidas no sistema hidropônico estão ligeiramente mais melhor conservadas que as folhas de alface desenvolvidas no solo.

Projeto

Resultados

Interpretação de resultados:

Quer o tomateiro quer a alface, apresentam um crescimento mais rápido em hidroponia, mas com tendência a diminuir após o pico pois começa a acontecer a morte das plantas. No solo, o crescimento é mais lento, porém contínuo e mais estável ao longo do tempo.

Fazendo uma análise dos resultados, e tendo em conta que estes são muito diferentes do esperado, analisaram-se os valores dos parâmetros físico-químicos monitorizados.

O pH manteve-se dentro do intervalo de valores de referência, ou seja, entre 5,5 a 6,5. Desta forma, o pH não terá sido um dos fatores para que os resultados obtidos não fossem os esperados.

A experiência da hidroponia teve a duração de 3 semanas, nas primeiras duas, as plantas tiveram apenas exposição à luz natural e num período de 14h por dia, sendo que na última semana houve muitos dias com chuva e nuvens e havia, conseqüentemente pouca iluminação natural. Na última semana a exposição à luz foi artificial e num período de 24h (não era possível dosear a quantidade de luz natural). As diferentes condições a que as plantas estavam sujeitas podem ter afetado a taxa de crescimento. As plantas de cultivo tradicional estavam mais perto da janela o que terá contribuído para uma maior exposição à luz natural comparativamente às de hidroponia, o que pode ter afetado os resultados obtidos.

Ao longo desta experiência os valores das medições de condutividade estavam dentro dos parâmetros standard, assim como os valores de temperatura. Assim, parece que não foram estes os fatores que condicionaram os resultados obtidos.

Relativamente à condutividade elétrica, verificou-se que os valores obtidos da solução nutritiva se encontravam acima dos valores de referência. Mediu-se a condutividade elétrica da água destilada e obtiveram-se valores igualmente superiores aos valores ideais. Assim, pode supor-se que os resultados não estejam de acordo com o esperado ou devido a uma calibração incorreta dos instrumentos de medição utilizados (que não permitiram retificar os valores nutritivos) e/ou uma excessiva concentração da solução nutritiva. Valores excessivos de salinidade prejudicam o desenvolvimento da planta e podem levar à sua morte. Logo, poderá ter sido este parâmetro que mais influenciou os resultados.

Projeto

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, é notório que o trabalho não correu de acordo com o esperado, provavelmente devido à ausência de luz e/ou a solução nutritiva não ter os macro e micronutrientes na concentração correta. Valores excessivos de salinidade prejudicam o desenvolvimento da planta e podem levar à sua morte. Embora a solução nutritiva tenha sido preparada de acordo com as orientações do fabricante, tem que se admitir que algo correu mal que levou à morte das plantas a partir da segunda semana.

Concluiu-se que a hidroponia, embora possa constituir uma boa alternativa para a produção vegetal, está dependente da manutenção rigorosa de fatores físico-químicos, como a temperatura, a luz e a concentração de nutrientes. Numa eventual repetição desta atividade prática, dever-se-ia ser muito rigoroso na manutenção dos fatores físico-químicos que influenciam diretamente o crescimento das plantas e ter instrumentos de medição que permitam monitorizar eficazmente esses parâmetros. Não foi possível validar a primeira hipótese e os resultados também apontam que a segunda hipótese também não está correta: A conservação das alfaces é independente do sistema de cultivo.

Perspetivas futuras

Com base nos resultados obtidos, no próximo ano letivo, é importante repetir-se a experiência tendo em conta o rigor na monitorização dos parâmetros e na produção de uma solução nutritiva adequada às espécies utilizadas.

Poder-se-á utilizar plântulas obtidas por germinação de sementes nos laboratórios da escola em substituição de plântulas compradas no horto.

Referências bibliográficas

Hidroponia na sala de aula. Planeta água. Disponível em https://www.cienciaviva.pt/planeta-agua/?acao=showdesafio&id_obj=12347 e acedido em março de 2025.

Moser, Vanessa. CULTIVANDO CONHECIMENTO: Integrando a hidroponia no ambiente escolar

Ciências Humanas, Volume 29 - Edição 142/JAN 2025 /. Disponível em <https://revistaft.com.br/cultivando-conhecimento-integrando-a-hidroponia-no-ambiente-escolar/> e acedido em abril de 2025.

Como cultivar em hidroponia. GROHO. Disponível em <https://www.groho.pt/post/o-que-e-a-hidroponiaGROHO> e acedido em março de 2025.

Hands-On Agricultural Education with Cutting-Edge Hydroponic Technology for Classrooms. Inhydro. Disponível em <https://inhydro.in/hydroponics-for-schools/> e acedido em abril de 2025.

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:

- Realização de atividades em ambientes exteriores à sala de aula.
- Desenvolvimento de atividades experimentais ao longo do tempo e “sem receita”.
- Planificação, desenvolvimento e interpretação de estudos experimentais.
- Formulação e comunicação de opiniões críticas relativas às experiências realizadas.
- Promoção de competências sociais como a entreatajuda e cooperação.
- Promoção de intervenções de cidadania responsável orientadas para o uso sustentado dos recursos naturais.

Equipa técnica

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

Aqui colocamos os seus testemunhos:

Embora o trabalho não tenha possibilitado a aquisição de muitos conhecimentos teóricos, fomentou o desenvolvimento de capacidades práticas, como a introdução das plantas no sistema e a realização das medições necessárias, e competências sociais como a entreatajuda e cooperação, pois trabalhamos todos juntos enquanto turma para a realização do projeto proposto.

(Eduardo S e Carolina B)

É fundamental a realização de atividades práticas para uma melhor compreensão da matéria teórica dada em sala de aula e para a amplificação de conhecimentos, uma vez que “pomos as mãos na massa” e ficamos familiarizados com todo o procedimento.

Outro aspeto positivo constitui o facto da matéria lecionada ter aplicabilidade, sendo útil e imprescindível para a realização das experiências

Os erros cometidos são importantes para percebermos que, quando uma atividade experimental que vemos no manual apresenta um determinado resultado, foi repetida e aperfeiçoada. Deste modo, na prática os resultados podem estar desfasados dos valores teóricos pois existem fatores externos, neste caso, a temperatura, a qual não podemos controlar, entre outros.

(Sara M e Sara D)

Considero que este tipo de atividade experimental é de extrema importância, tanto a nível do desenvolvimento das competências laboratoriais e científicas dos alunos de ciências, como também do conhecimento sobre as atuais e possíveis futuras opções de cultivo mundial.

Ao trabalhar com fatores químicos tão condicionantes para a atividade experimental como pH, temperatura e solução nutritiva, os alunos desenvolvem o seu rigor e precisão científicos enquanto trabalhando em equipa, desenvolvendo assim, também, o sentido de cooperação e interajuda. Desta forma preparam-se para possíveis futuras atividades laboratoriais, nas quais essas competências serão de carácter necessário.

A interpretação de resultados permite também aos alunos desenvolver o seu carácter crítico e reflexivo, já que na eventualidade de não obterem os resultados esperados, os alunos terão de achar hipóteses e respostas que consigam explicar esses mesmos resultados.

O facto de durante a atividade experimental, pelo menos uma vez por semana, os alunos terem dedicado parte do seu tempo ao acompanhamento da atividade experimental, desenvolve também, o seu sentido de compromisso e responsabilidade. Já pela atividade desenvolvida envolver conceitos e terminologias até à atividade desconhecidas dos alunos, permitiu-lhes conhecer modernos meios de cultivo, onde são explorados temas como sustentabilidade e economia da água e eletricidade, neste caso a hidroponia. Perceberam que as possibilidades de produção de alimentos atualmente disponíveis transcendem as suas conhecidas, como a tradicional agricultura em campos agrícola ou plantação em vasos e também que têm extrema relevância já que pode delas depender o futuro coletivo da Humanidade.

(João L)