



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



JUCELIA SILVA DOS SANTOS

**A APLICABILIDADE DA ASTRONOMIA
PARA A COMPREENSÃO DE ALGUNS
CONCEITOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO
2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

**PRODUTO EDUCACIONAL:
SEQUÊNCIA DIDÁTICA HIDROPONIA**



**FEIRA DE SANTANA
AGOSTO DE 2018**

JUCELIA SILVA DOS SANTOS

**A APLICABILIDADE DA ASTRONOMIA PARA A COMPREENSÃO DE ALGUNS
CONCEITOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Produto educacional apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia, Departamento de Física, da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Astronomia.

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

FEIRA DE SANTANA

2018

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

S233a Santos, Jucelia Silva dos

A aplicabilidade da astronomia para a compreensão de alguns conceitos de ciências biológicas no 2º ano do ensino médio: produto educacional: sequência didática / Jucelia Silva dos Santos. - Feira de Santana, 2018.

11 f.: il.

Orientador: Mirco Ragni

Produto da dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana no curso de Mestrado Profissional em Astronomia, 2018.

1. Hidroponia – Astronomia. I. Ragni, Mirco, orient. II. Santos, Jucelia S. dos. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 631.589.2

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – HIDROPONIA

Cultivando Vegetais numa hipotética Viagem Espacial

A sequência didática a seguir foi desenvolvida como produto educacional do Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana – BA (SANTOS, 2018) e fez parte das aulas práticas nas turmas do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Carmen Andrade Lima em 2017 e 2018. Nessas oportunidades foram montadas duas estruturas em PVC, uma totalmente produzida pelos alunos do colégio (Figura 1) e outra doada por alunos do curso de Engenharia Civil da UEFS (Figura 3).

A hidroponia foi proposta aos alunos porque fez parte da preparação para uma hipotética viagem espacial e a nutrição dos astronautas em longas viagens poderá ser muito afetada se não tiver alimentos frescos. Nesse contexto, uma opção plausível pode ser a hidroponia – sistema no qual as plantas são cultivadas sem o uso de terra (solo), ficando as raízes dentro de recipientes contendo soluções formadas por água e fertilizantes adequados ao que se pretende cultivar.

Numa nave espacial outras adaptações são indispensáveis por conta da diminuição da gravidade (BEZERRA, 2012), sendo por isso necessário o uso de uma câmara especial para o cultivo e que a solução aquosa esteja contida num recipiente ficando, portanto diferente da estrutura montada, por exemplo, num colégio, mas os cuidados necessários são semelhantes e por isso as hidroponias utilizadas para produção comercial ou didaticamente servem como treinamento numa simulação de viagem espacial. A fotossíntese também requer cuidados especiais como lâmpadas de LED usando a cor lilás, comprimento de onda de luz onde a fotossíntese é mais eficiente (ALMEIDA, 2014), outras as vantagens do uso das lâmpadas de LED é o baixo consumo de energia e a longa durabilidade.

A hidroponia surgiu há muito tempo, mas enquanto ciência seu desenvolvimento tecnológico para produção comercial se deu pós Segunda Guerra Mundial e desde então, segundo SANTOS et al. (2008), adaptou-se a diversas situações – desde o cultivo em recipientes suspensos – em estufas altamente especializadas passando por submarinos atômicos para obter verduras frescas para sua tripulação.

Cultivos hidropônicos pensados para uma atividade didática em Feira de Santana – BA são mais adequados entre Maio e Setembro porque a cidade está situada numa zona de transição entre o Agreste e o Semiárido, sendo a temperatura média em torno de 21°C nesse período (SANTOS e ANDRADE, 2008). O substrato de fibra de coco se mostrou eficiente porque mantém a umidade das plantas na sombra por mais de 5 dias, sem que a bomba que faz circular a água nas estruturas hidropônicas tenha sido ligada. O controle para evitar a proliferação dos mosquitos *Aedes aegypti* foi realizado de duas formas: lavando-se com água sanitária toda a estrutura e caixa d'água uma vez por semana quando as mudas estavam pequenas e sem muitas raízes fora dos copos; e com larvicida recomendado pela Organização Mundial de Saúde (Diflubenzurom, Metopreno, Novalurom, Pirimifós, Piriproxifem, Espinosade, Temefós) para água potável (BASTOS et al., 2016) até as duas semanas anteriores à colheita.

Antes da instalação da hidroponia algumas observações se fazem necessárias, por exemplo, a verificação da parte elétrica onde a hidroponia com luz artificial será alojada. No Colégio Estadual Carmen Andrade Lima todas as mudas da parte que dependia da iluminação artificial foram perdidas por três vezes devido a problemas nas instalações elétricas, o que precisou de adequações, mas não houve um reparo total das instalações.

A sequência descreve as etapas preparatórias para o incremento da estrutura hidropônica e possíveis avaliações.

1ª Etapa – Exploração do conceito

Pedir aos estudantes que investiguem as possíveis formas de cultivar vegetais numa longa viagem espacial, observando os diversos modelos de hidroponia e pesquisem sobre quais vegetais que se adaptariam.

2ª Etapa – Investigação do conceito

Organizar as pesquisas nos padrões da ABNT e sintetizar as informações em mapas conceituais construídos durante a discussão sobre as formas de cultivos.

3ª Etapa – Solução de problemas

Escolher um modelo de hidroponia (PVC ou *floating*) que seja adequado ao espaço disponível, montar os experimentos seguindo os passos da metodologia científica e organizar os dados em relatórios. Tentar encontrar a resposta para os resultados não esperados.

4ª Etapa – Possíveis avaliações

- Escrever uma história em quadrinhos contando sobre a preparação para uma viagem espacial e as atividades que devem ser desenvolvidas durante a estadia na nave.
- Apresentar uma peça teatral em duas etapas: em uma os alunos se preparam para a viagem espacial e noutra eles estarão no espaço. Os dados da pesquisa devem fazer parte das falas dos personagens.

Etapas da elaboração:



a



b



c

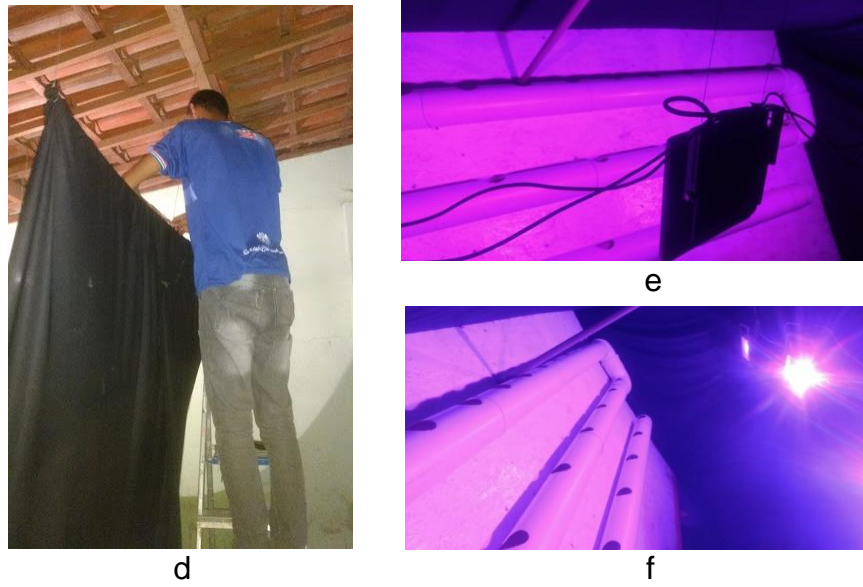
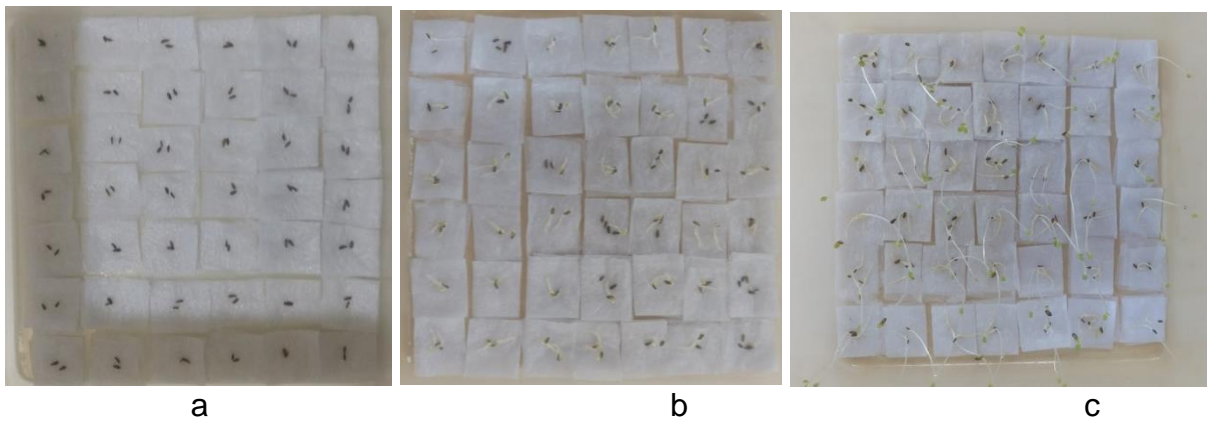


Figura 1 – Etapas da hidroponia elaborada pelos alunos do colégio. (a) Medições; (b) Perfurações com furadeira serra copo; (c) medida e perfuração do madeirite; (d) instalação da cortina de malha preta; (e) instalação das lâmpadas de LED e (f) teste da iluminação artificial.



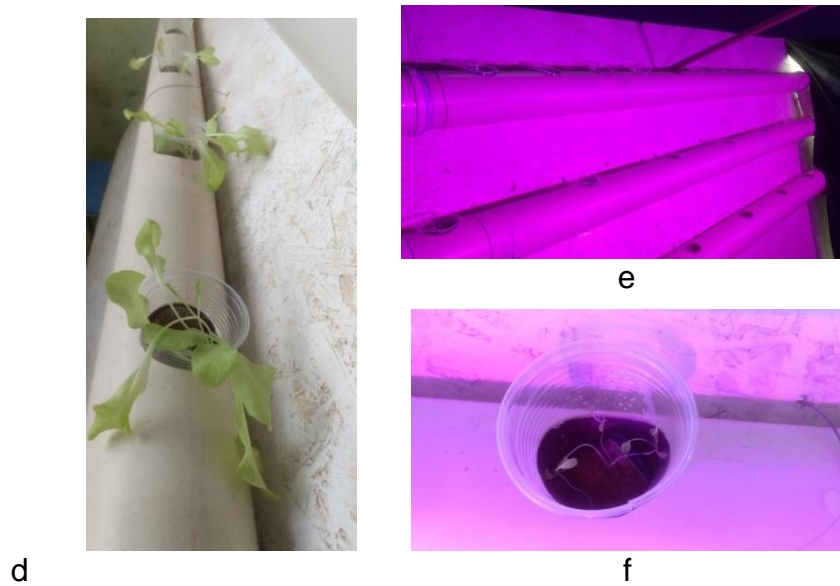


Figura 2 – Semeadura e cultivo da hidroponia elaborada pelos alunos do colégio. (a) Semeadura 1º dia; (b) Semeadura 3º dia; (c) Semeadura 9º dia; (d) e (e) cultivo 30º dia, (f) Replanteio no 15º dia.

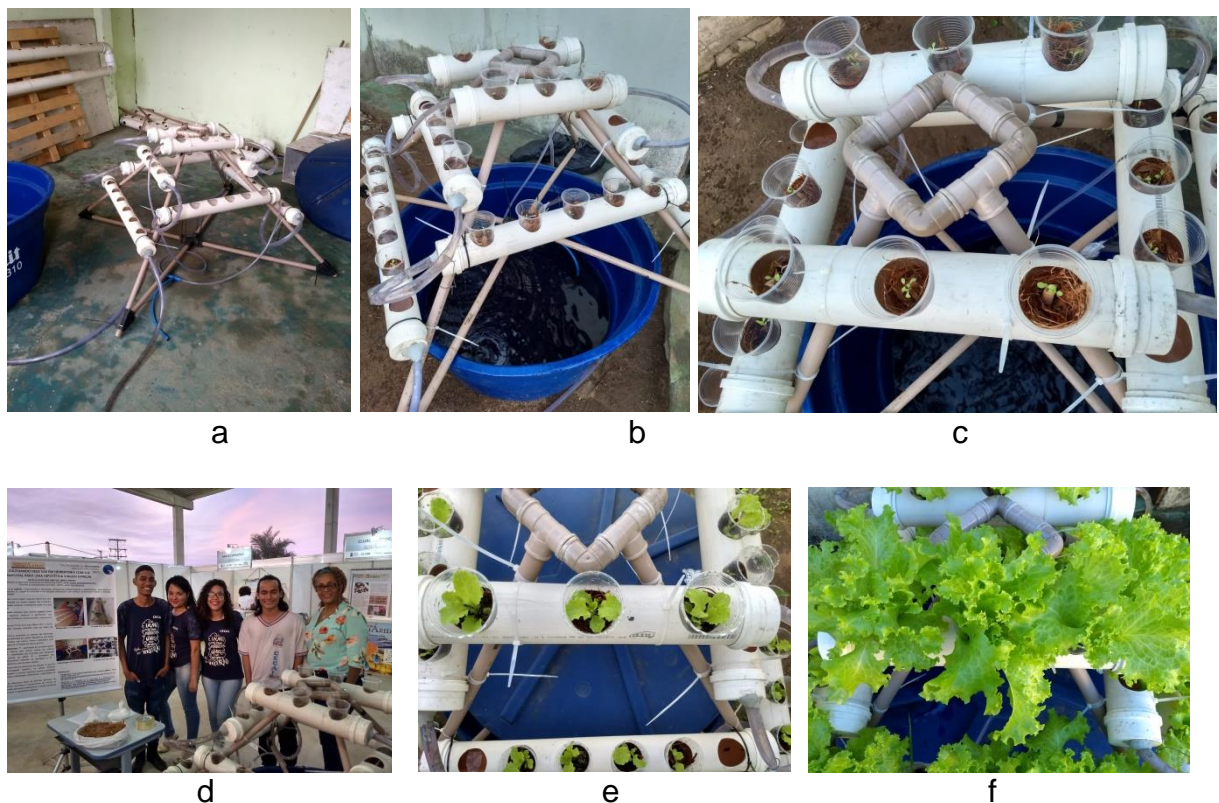


Figura 3 – Semeadura e cultivo da hidroponia doada pelos alunos da UEFS. (a) limpeza e remontagem da 2ª hidroponia; (b) e (c) mudas de alface com 10 dias desde a germinação; (d) Apresentação com os alunos na XI Feira do Semiárido; (e) mudas com 30 dias de cultivo e (f) mudas com 50 dias.

SD: Cultivando Vegetais para uma hipotética Viagem Espacial – Hidroponia		
Professora Jucelia Silva dos Santos		
Disciplina: Biologia	Série: 2º ano do Ensino Médio	
TEMA	Cultivando vegetais no sistema hidropônico com luz natural e artificial	
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver manejos para cultivar vegetais numa hipotética viagem espacial; 2. Observar a importância da luz na germinação das sementes; 3. Observar a influência nutricional do solo para o crescimento vegetal; 4. Compreender o papel dos polinizadores. 	
EXEMPLOS DE PCN RELACIONADOS	<p>Biologia – estabelecer relações entre a fotossíntese, os tipos de solo, o crescimento das plantas e a reprodução vegetal.</p> <p>Matemática – coleta de dados, organização e utilização de gráficos e tabelas para sintetizar as conclusões.</p> <p>Química – composição química e pH dos solos.</p> <p>Física – espectro eletromagnético.</p> <p>História – linha do tempo da extração e produção de alimentos pela humanidade.</p>	
CONTEÚDOS	Factuais	Identificação do processo de desenvolvimento vegetal
	Conceituais	Fotossíntese e fisiologia vegetal
	Procedimentais	Realização de cultivos hidropônicos com iluminação artificial
	Atitudinais	Despertar a atenção para a aplicação de métodos

		científicos
EXPECTATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a necessidade do uso da metodologia científica para os avanços tecnológicos; • Descrever o processo nutricional das plantas; • Compreender que os vegetais armazenam energia proveniente da luz • Perceber a importância da polinização 	
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> • Sementes; • Madeirit, tinta branca, cano PVC 100, joelhos 100 e tampas de potes plásticos de 500ml; • Ferramentas de instalação (furadeira, alicate, arame, fita métrica, etc.); • Massa epóxi e cola para canos; • Lâmpadas LED 100W (usando na cor lilás), (aplicativo para androide) luxímetro; • Bomba de aquário, mangueiras, balde; • Fertilizantes para hidroponia, água, copos descartáveis, fibra de coco, coador (café); • Água sanitária e larvicida. 	
TEMPO ESTIMADO	Da montagem da estrutura até a colheita aproximadamente 80 dias.	
PALAVRAS CHAVE	Hidroponia, biotecnologia, alimentação, energia.	

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. DO C. **Sistema Eletrônico Baseado em Diodos Emissores de Luz (LEDs) para Aplicação em Estudos de Fisiologia Vegetal**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Juiz de Fora – MG, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/4167>. Acesso em: 20 de setembro de 2016

BASTOS, C. G. M.; D'AVILA, O. P.; UMPIERRE, R. N.; FACCINI, L. S.; GONÇALVES, M. R.; HARZHEIM, E. **O Uso de Larvicidas em água potável é seguro?** Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/147772>. Acesso em: 20 de Maio de 2018.

BEZERRA, E. NETO e BARRETO, L. P. **As Técnicas de Hidroponia**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife – Pernambuco. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vols. 8 e 9, p.107-137, 2011/2012. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/viewFile/152/141>. Acesso em: 16 de Maio de 2018.

SANTOS, A. O.; RIBEIRO, B L N.; ZWIRTES, D S.; SILVA, R B da; YONENAGA, W H. **Produção de Alface Hidropônica: Uma Abordagem Pela Dinâmica de Sistemas**. Disponível em: http://legacy.unifacef.com.br/quartocbs/artigos/J/J_139.pdf. Acesso em: 06 de Dezembro de 2016.

SANTOS, J. S., **A aplicabilidade da Astronomia para a compreensão de alguns conceitos de Ciências Biológicas no 2º ano do Ensino Médio**, Dissertação de Mestrado, Mestrado Profissional em Astronomia, UEFS, 2018.

SANTOS, R. L. e ANDRADE, H. O. de. **Avaliação quantitativa do conforto térmico de uma cidade em área de transição climática: Feira de Santana-Bahia, Brasil**. Revista de Geografia Norte Grande, 40: 77-84 (2008). Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022008000200005&script=sci_arttext. Acesso em: 01 de Agosto de 2018.