

CONSTRUINDO UM SISTEMA HIDROPÔNICO PARA HORTALIÇAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFAM, CAMPUS LÁBREA

Julio Ferreira Falcão¹
Edmundo Rodrigues do Nascimento²
Francisco Antônio da Silva Carvalho³
Jorge Wagner Nascimento⁴
Emily Lira Simões⁵
Emilia Souza Arrua⁶

RESUMO: Projeto de Conclusão de Curso Técnico foi realizado por alunos do 3º ano do Curso Técnico em Agropecuária no IFAM campus Lábrea. O foco do projeto foi a implantação de um sistema hidropônico em pequena escala, escolhido devido à crescente importância da agricultura urbana e sustentável em regiões com acesso limitado a solo fértil. A pesquisa, desenvolvida de abril a novembro de 2023, buscou preencher lacunas de conhecimento local sobre sistemas hidropônicos. A metodologia incluiu um extenso levantamento bibliográfico, com a escolha criteriosa do local de implantação do sistema de hidroponia, montagem da estrutura da casa de vegetação, e programação do temporizador para o sistema *Nutrient Film Technique* (NFT). Uma análise de custos revelou que os materiais necessários foram doados pelo proprietário da propriedade, resultando em um custo total de R\$2524,00 reais. O projeto envolve desafios, exigindo criatividade e aprendizado contínuo dos alunos, contribuindo para a formação técnica e a aplicação prática de conhecimentos adquiridos ao longo do curso. A execução do projeto desafiou desafios, mas atingiu objetivos, contribuindo para a formação técnica dos alunos. A conclusão destaca a importância da pesquisa científica nos cursos técnicos, promovendo habilidades práticas e conhecimento. O projeto amplia o conhecimento e a inovação prática inovadoras, fortalecendo a formação técnica e contribuindo para a sustentabilidade agrícola em Lábrea, Amazonas.

3510

Palavras-chaves: Hidroponia em Pequena Escala. Agricultura Urbana Sustentável. Formação Técnica.

¹Mestre em Ciências florestais e Ambientais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

²Técnico de Nível Médio em Agropecuária na Forma integrada, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

³Técnico de Nível Médio em Agropecuária na Forma integrada, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

⁴Técnico de Nível Médio em Agropecuária na Forma integrada Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

⁵Mestre em Fitotecnia - UFV, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

⁶Licenciada em Letras Habilitação Português e Inglês. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Lábrea.

ABSTRACT: Technical Course Completion Project (PCCT) was carried out by students in the 3rd year of the Technical Course in Agriculture at the IFAM campus Lábrea. The focus of the project was the implementation of a small-scale hydroponic system, chosen due to the growing importance of urban and sustainable agriculture in regions with limited access to fertile soil. The research, carried out from April to November 2023, sought to fill gaps in local knowledge about hydroponic systems. The methodology included an extensive bibliographical survey, with careful choice of the location for implementing the hydroponics system, assembly of the greenhouse structure, and programming of the timer for the Nutrient Film Technique (NFT) system. A cost analysis revealed that the necessary materials were donated by the property owner, resulting in a total cost of R\$2524.00. The project involves challenges, requiring creativity and continuous learning from students, contributing to technical training and the practical application of knowledge acquired throughout the course. The execution of the project, faced challenges, but achieved objectives, contributing to the technical training of students. The conclusion highlights the importance of scientific research in technical courses, promoting practical skills and knowledge. The project expands innovative knowledge and practical innovation, strengthening technical training and contributing to agricultural sustainability in Lábrea, Amazonas.

Keywords: Small Scale Hydroponics. Sustainable Urban Agriculture. Technical graduation

INTRODUÇÃO

O Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT representa uma etapa fundamental na formação acadêmica, sendo uma alternativa para o discente substituir a atividade de Estágio Profissional Supervisionado obrigatório. E tem como finalidade complementar o processo de ensino aprendizagem e habilitar legalmente o discente a conclusão do curso.

Os projetos podem ser de natureza prática ou teórica e são desenvolvidos a partir de temas relacionados com a formação profissional do discente e de acordo com as normas estabelecidas pelo IFAM Campus Lábrea.

Este PCCT foi desenvolvido pelos discentes do 3^a ano do Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária, na Forma Integrada do IFAM campus Lábrea, durante os meses de abril a novembro de 2023.

A pesquisa científica nos Cursos Técnicos provoca e estimula aquisição de novos saberes, melhorando a formação técnica dos envolvidos. É uma ferramenta importante na mediação do conhecimento, inspirando e provocando discussões sobre o tema desenvolvido, permitindo que a interdisciplinaridade integre as disciplinas tanto na teoria quanto nas atividades práticas. Dessa forma, haverá condições para que o aluno se torne um sujeito autônomo e reflexivo, pela interação entre os colegas e com a mediação do professor.

A excursão correta do PCCT inclui uma significativa experiência da prática, analisando os fundamentos teóricos aprendidos ao longo da trajetória teórica do curso técnico em Agropecuária.

A escolha pelo tema para a execução da implantação de um projeto de hidroponia em pequena escala se deu pela crescente importância da agricultura urbana e sustentável, especialmente em regiões onde o acesso ao solo fértil pode ser limitado.

A agricultura moderna e urbana representa uma abordagem inovadora para atender à crescente demanda por alimentos em ambientes urbanos, combinando práticas agrícolas avançadas com o contexto urbano.

Segundo Corrêa (2020) a agricultura urbana é reconhecida atualmente por trazer diversos outros benefícios para as cidades, como lazer e bem-estar, alimentação orgânica e melhoria ambiental.

O sistema hidropônico oferece uma alternativa eficiente para o cultivo de plantas sem solo, utilizando nutrientes dissolvidos em água, o que resulta em maior produtividade e menor consumo de recursos naturais.

De acordo com o IDAM (2019) a agricultura urbana com plantios hidropônicos é responsável por abastecer 67% da produção de alface hidropônica comercializada em feiras e mercados locais de Manaus. Além de Manaus existem produção comercial cadastrada nos municípios de Iranduba, Manacapuru, Itacoatiara, Fonte Boa e Barcelos.

3512

No contexto local de Lábrea, a hidroponia é uma tecnologia inovadora para a maioria dos produtores rurais da região. Os alunos e produtores tem grande interesse nos sistemas hidropônicos, mas não dominam nenhuma das fases de elaboração, implantação e condução dos projetos em hidroponia.

Esse projeto propor-se a estimular o aprendizado, a criatividade nos alunos na busca conhecimento e por soluções adaptadas à realidade local. Visando eliminar as lacunas de conhecimento existente com relação aos sistemas de produção hidropônicos e proporcionar a oportunidade aos alunos integrarem os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso técnico em Agropecuária, transformando em habilidades práticas aplicáveis ao contexto local.

O projeto teve como objetivo principal elaborar, construir e testar um sistema hidropônico de pequena escala, adaptado às condições locais de Lábrea construído pelos alunos do terceiro ano do curso técnico em agropecuária.

MÉTODOS

O presente projeto foi desenvolvido na propriedade do agricultor Edinaldo Lopes de Oliveira, localizada no 2 km do Ramal do Tauaruã, Lábrea, Amazonas. Utilizando a estrutura da área das casas de vegetação. Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização da propriedade.



Fonte: Falcão, 2023

A excursão do projeto foi dividida em etapas:

3513

LEVANTAMENTO DA BIBLIOGRÁFICO

Na primeira etapa, conduzimos um levantamento extensivo de fontes bibliográficas cruciais para compreender a construção dos tipos de sistemas hidropônicos. A ênfase foi dada a revistas científicas, livros especializados, artigos técnicos e documentos acadêmicos que exploraram diversos aspectos relacionados ao design, montagem e manutenção desses sistemas.

Posteriormente, procederemos à filtragem dessas informações, priorizando estudos recentes, metodologias atualizadas e experiências práticas bem-sucedidas. Aspectos como a adaptabilidade ao clima tropical, disponibilidade de recursos e sustentabilidade foram criteriosamente considerados.

Em seguida, organizamos as informações obtidas de acordo com temas relevantes, englobando diferentes aspectos como tipos de sistemas hidropônicos, materiais usados na construção, orientações operacionais, formulações de soluções nutritivas, e estratégias de controle de tradições e doenças para realizar a escolha do sistema melhor adaptado para ser construído.

ESCOLHA DO LOCAL

Para a escolha do local para a montagem do sistema hidropônico NFT foi realizada uma avaliação do espaço disponível na propriedade. Levando em consideração as dimensões da estrutura a ser implantada, as características do local, iluminação natural, disponibilidade de eletricidade para as bombas de água e o acesso à água de qualidade para o fluxo laminar do sistema NFT.

MONTAGEM DO SISTEMA

A montagem do sistema seguiu metodologia do SENAR,(2004) para montagem de sistema hidropônicos. A qual detalha todos os procedimentos para construção das estruturas de cobertura, suporte para os canais e sistema de motor bomba.

PROGRAMAÇÃO DO TEMPORIZADOR

Para realizar a programação do temporizado para acionamento das bombas do sistema NFT, foi levado em consideração a bibliografia com relação a vazão do sistema NFT e necessidade da cultura a ser implantada.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

3514

Para a realização da análise de custo de produção foi utilizada a metodologia de Martins et al. (1996), na qual se reuniu os componentes de custos, agregando-os para ser realizada a análise do custo total.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

LEVANTAMENTO DA BIBLIOGRÁFICO

As bases de dados utilizadas para o levantamento bibliográfico foram:

- Scielo (<https://www.scielo.br/>);
- Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e da;
- Embrapa (<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/>).

TIPO DE SISTEMA ESCOLHIDO

Após a análise dos principais tipos de sistemas de hidroponia presentes na literatura, o sistema escolhido foi o Sistema de Fluxo Laminar de Nutrientes (Nutrient Film

Technique – NFT), por ser o mais difundido em termos de material para construção e o que apresentava o menor nível de dificuldade técnica para a elaboração, implantação e execução de um projeto. Figura 2.

ESCOLHA DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PROJETO

Segundo Bezerra et all (1998) a escolha do local para a instalação de um sistema de cultivo hidropônico NFT é crucial para o sucesso do projeto hidropônico.

Diversos fatores devem ser considerados ao selecionar o local de instalação do projeto, os principais utilizados para escolha do local de instalação neste projeto foram: acesso à água de qualidade, disponibilidade de energia elétrica, topografia e qualidade do solo, facilidade de acesso, segurança e acesso controlado as instalações do projeto.

A propriedade escolhida foi a do agricultor Edinaldo Lopes de Oliveira, localizada no 2 km do Ramal do Tauaruã, pois a propriedade atende criteriosamente às características essenciais para implantação do projeto de hidroponia.

Figura 3 – Mapa de acesso a propriedade do sr. Edinaldo.



Fonte: Falcão, 2023

A propriedade foi escolhida devido ao fácil acesso ao centro urbano do município, localizada apenas a 500m de distância do ramal com asfaltamento, facilitando o monitoramento e escoamento da produção, disponibilidade de energia elétrica, disponibilidade de água de qualidade, livre de contaminantes e adequada para a formulação da solução nutritiva.

A propriedade fornece espaço suficiente para instalação da infraestrutura do sistema, canais de cultivo, reservatórios e bombas, com solo com boa drenagem, evitando o acúmulo excessivo de água que poderia prejudicar o sistema, e acesso confiável à eletricidade,

essencial para o funcionamento de bombas e temporizadores. Assim como o acesso a áreas do projeto é restrita.

MONTAGEM DO SISTEMA

A montagem do sistema utilizou a metodologia do SENAR (2004) que prioriza que a montagem das estruturas deve ser planejada de forma que permita uma rápida construção a partir de material gabaritado (dimensões e formas padronizadas) e que, durante o seu período de vida útil, exija um mínimo de manutenção.

Inicialmente, o local escolhido foi preparado para a montagem do sistema hidropônico NFT. Isso incluiu a limpeza e nivelamento da área, garantindo uma base sólida e adequada para a instalação dos canais de cultivo.

Foi montado a estrutura cobertura com sombrite, abertura do local para o reservatório de solução nutritiva, fixação do reservatório da solução nutritiva e a estrutura de suporte para os canais de cultivo NFT, garantindo estabilidade e alinhamento adequado. Figura 4 é Figura 5.

Figura 4 – Montagem a estrutura cobertura com posicionamento do sombrite.



Fonte: Oliveira, 2023

Figura 5 – Montagem e fixação do reservatório da solução nutritiva.



Fonte: Oliveira, 2023

Os canais NFT foram feitos com canos de PVC de 75mm e de dois metros de comprimento, totalizando cinco canos de dois metros. Os canos foram furados com serra copo, com uma distância de 30cm entre cada furo. Figura 6.

Figura 6 – Montagem da estrutura dos canais e perfuração dos canos PVC.



Fonte: Oliveira, 2023

Com a estrutura inicial pronta, posicionamos os canais NFT de maneira homogênea para permitir o fluxo uniforme da solução nutritiva sobre as raízes das plantas.

3517

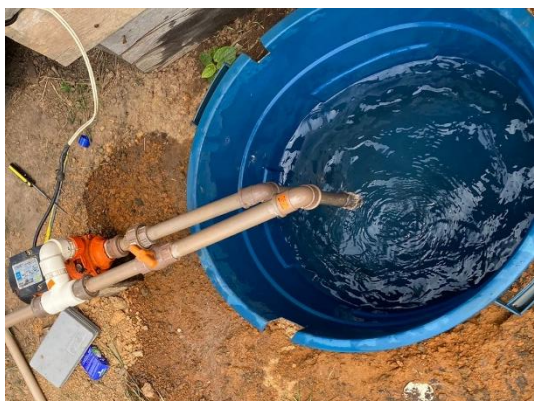
Figura 7 – Montagem da estrutura dos canais e perfuração dos canos PVC.



Fonte: Oliveira, 2023

A próxima etapa foi a implantação do sistema de nutrição, incluindo a conexão das bombas de água ao reservatório de solução nutritiva. Nesta etapa também instalamos o temporizador para acionamento das bombas, em um local de fácil acesso e protegido contra as intemperes.

Figura 8 – Montagem e implantação do sistema de nutrição do sistema.



Fonte: Oliveira, 2023

Para a etapa de plantio das culturas nos canais do sistema NFT, foram feitas as mudas em bandejas de espuma fenólica otimizando assim o crescimento inicial das mudas.

O processo de produção das mudas durou 10 dias, o transplântio das mudas só foi realizado quando as mudas se encontravam com condições adequadas de irem para o sistema de hidroponia. Este processo foi demorado e realizado de maneira cuidadosa para evitar danos às raízes durante o plantio.

Figura 9 – Transplântio das mudas para o sistema de nutrição do sistema.

3518



Fonte: Oliveira, 2023

Após realizado o transplântio iniciamos o monitoramento constante do sistema, verificando o pH da solução nutritiva, a condutividade elétrica e outros parâmetros essenciais.

Foi estabelecido um plano de manutenção regular duas vezes por semana, sendo realizado a limpeza dos canais, a verificação do funcionamento correto das bombas de água, a programação do temporizador, condutividade e a reposição da solução nutritiva.

PROGRAMAÇÃO DO TEMPORIZADOR

Segundo Dal'sotto (2013) e Jesus filho(2009) o temporizador ou timer é o aparelho que controla o tempo de circulação da solução nutritiva, o que permite a automação do sistema.

O temporizador liga o sistema de bombeamento de solução nutritiva para os canais NFT, no caso do projeto optou-se por utilizar é o temporizador com programação de ativado por 15 minutos e desativado por 15 minutos. Mesma programação recomendada por Jesus Filho (2009) para o Estado de são Paulo, para alface, mas muito utilizados em diversas regiões do Brasil.

Figura 10 –Temporizador do Sistema hidropônico NFT.



Fonte: Oliveira, 2023

3519

A frequência de acionamento das bombas é determinada pelo tamanho da planta ou pelo tamanho do sistema radicular. Plantas mais desenvolvidas permitem uma frequência de irrigação menor do que uma pouco desenvolvida (Ueda, 1990; Castellane, 1995).

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

Os principais componentes utilizados para montagem do projeto do sistema de hidroponia NFT foram:

- Canais de Cultivo;
- Bomba de Água;
- Reservatório de Solução Nutritiva;
- Tubo de Distribuição;
- Coletor de Excesso;
- Temporizador.

O custo total para implantação do sistema foi de R\$ 2524,00 reais. Os materiais necessários para instalação foram doados pelo proprietário da horta, o Sr. Edinaldo Lopes de Oliveira.

Os custos dos componentes para um projeto de hidroponia se concentram basicamente nos itens: estufa, bancadas de cultivo, materiais elétricos, alguns itens periféricos denominados outros custos (materiais hidráulicos, veículo de entregas, licença de funcionamento e insumos iniciais) Tonon (2021).

Destaca-se o valor dos três componentes da bomba periférica de 1/2 hp BP 500, temporizador e do condutivímetro que obtiveram o valor de R\$ 1650,00 reais, cerca de 65% do custo total para implantação deste projeto. Sendo que os três itens podem ser utilizados para implantação de projetos maiores de até 6,7 m³ de lâmina de água nos canais de cultivo, cerca de 60 canais de 10 metros comprimento. A tabela 01 detalha os materiais e os valores de cada componente utilizado no projeto.

Tabela 01 – Detalhamento da descrição dos materiais e os valores de custo

Descrição do material	Quant.	Preço em R\$	Valor total em R\$
Estacas de Madeira (0,15m x 0,10m x 3,0m)	04	66	264,00
Sombrite de polietileno 50% (4mx2m)	01	50,00	50,00
Tubo de 75 mm	03	75,00	225,00
Tubo de 50 mm	01	50,00	50,00
tubo de 100 mm	01	65,00	65,00
tubo de 3/4	01	24,00	24,00
injetores de solução nutritiva	05	10,00	50,00
bomba periférica de 1/2 hp BP 500	01	400,00	400,00
Temporizador	01	800,00	800,00
Balde de 100 litros para depósitos solução nutritiva	01	80,00	80,00
bandeja de espuma fenólica	01	10,00	10,00
Registros de 3/4	02	12,50	25,00
Joelho de 3/4	03	1,00	3,00
T de 3/4	01	1,50	3,00
T de 50mm	01	6,00	12,00
Joelho de 50mm	02	5,00	10,00
Cap para cano de 3/4	02	1,50	3,00
Condutivímetro	01	450,00	450,00
Total			R\$ 2524,00

Fonte: Autoria própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da execução do projeto, foram enfrentados desafios que exigiram criatividade e aprendizado contínuo dos alunos. A conclusão do projeto não apenas atendeu aos objetivos propostos, mas também contribuiu para a formação técnica dos alunos, estimulando a autonomia, a reflexão e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

A análise de custos revelou os investimentos necessários para a implantação do sistema hidropônico NFT em pequena escala, fornecendo uma visão abrangente do panorama econômico do projeto.

Os resultados refletem a importância da pesquisa científica nos cursos técnicos para o desenvolvimento de habilidades práticas e aquisição de conhecimento.

O projeto de hidroponia em pequena escala, realizado como PCCT no IFAM Campus Lábrea, não apenas ampliou o horizonte de conhecimento dos alunos, mas também apresentou práticas dinâmicas e inovadoras para agricultura local, fortalecendo a formação técnica e contribuindo para a promoção da sustentabilidade na agricultura no município de Lábrea, Amazonas. Relacionar as conclusões ou considerações finais obtidas de acordo com os resultados observados na ação de extensão, podendo incluir sugestões para trabalhos futuros.

3521

REFERÊNCIAS

BEZERRA N. E.; BARRETO, L. P. As técnicas de Hidroponia. Recife: Comunigraf Editora. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica. 2012. v 8, p: 107-137.

HORTIVINYL PRODUTOS PARA HIDROPONIA E AQUAPONIA. Quais os principais sistemas de bancadas na Hidroponia e Aquaponia para sistema tipo NFT, você conhece? In: HORTIVINYL PRODUTOS PARA HIDROPONIA E AQUAPONIA. Hortivinyl produtos para Hidroponia e Aquaponia. Brasília -DF, 4 set. 2019. Disponível em: <https://www.hortivinyl.com.br/quais-os-principais-sistemas-de-bancadas-na-hidroponia-e-aquaponia-para-sistema-tipo-nft-voce-conhece/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

CASTELLANE, P. D. Cultivo sem Solo - Hidroponia . Jabuticabal: FUNEP. 1995.43 p.

CORRÊA, CARINA JÚLIA PENSA. SEMEANDO A CIDADE: HISTÓRICO E ATUALIDADES DA AGRICULTURA URBANA. Ambiente & Sociedade, São Paulo - SP - Brasil, v. 23, p. 2-22, 11 maio 2020. DOI <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc201800751rvu2020LIAO>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/D9jj4kzfltzqKwWqbKxVhnc/?lang=pt>. Acesso em: 6 nov. 2023.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS. Alface hidropônica produzida em Manaus constitui 67% da oferta em feiras e mercados locais. Manaus, Amazonas, 4 set. 2019. Disponível em: <http://www.idam.am.gov.br/alface-hidroponica-produzida-em-manaus-constitui-67-da-oferta-em-feiras-e-mercados-locais/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. 5 ed. Sao Paulo: Atlas, 1996. Reis, ORIMAR BATISTA DOS. XIX COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, XIX., 2019, Florianópolis, Santa Catarina. A IMPORTANCIA DA PESQUISA CIENTÍFICA NO CURSO TÉCNICO DE METALURGIA DO IFMG-CAMPUS OURO PRETO. XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Florianópolis, Santa Catarina: INPEAU/UFSC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201701>. Acesso em: 6 nov. 2023.

SENAR. Coleção SENAR: MONTAGEM DA ESTRUTURA HIDROPÔNICA. 26. ed. Brasília -DF, 4 set. 2019. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/26-HIDROPONIA.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2023.

TONON, MATEUS SARTORI. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PARANÁ. Orientador: Cassiano Moro Piekarski. 2021. 1 f. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (Bacharel em Engenharia de Produção) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ponta Grossa, Paraná, 2021. Disponível em: <https://www.hortiviny.com.br/quais-os-principais-sistemas-de-bancadas-na-hidroponia-e-aquaponia-para-sistema-tipo-nft-voce-conhece/>. Acesso em: 6 nov. 2023.