



RELATÓRIO PARCIAL/FINAL, ACADÊMICO-CIENTÍFICO, REFERENTE ÀS BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC – FAPEAL/CNPq E BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO PIBITI – FAPEAL

Orientações gerais:

- 1) Os espaços podem ser alterados de acordo com a necessidade do relatório.
- 2) Demais informações podem ser adicionadas como anexo deste relatório (comprovações de produtos publicados, submissão para publicação etc).
- 3) Este relatório deve ser enviado para o e-mail: propep.pesquisa@uneal.edu.br
- 4) O relatório deve ser enviado exclusivamente no formato PDF.
- 5) A data do envio é conforme o cronograma de cada edital publicado.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Título do projeto: | AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E DOS CUSTOS DA FORRAGEM DE MILHO EM SISTEMA HIDROPÔNICO |
| Orientador: | Fabio Sales De Albuquerque Cunha |
| Bolsista 1: | Ednes Wiges Do Nascimento Moura |
| Bolsista 2: | |
| Estudante voluntário: | |
| Edital: | nº 026/2024 /UNEAL/PROPEP/FAPEAL |
| Grande Área de conhecimento: | 5.00.00.00-4 - Ciências Agrárias |
| Subárea de conhecimento: | 5.04.05.00-4 – Produção Animal |
| Relatório: | <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Final |



ESTADO DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

Rua Governador Luiz Cavalcanti, s/n.^o - Bairro Alto do Cruzeiro, Arapiraca/AL, CEP 57312-270
www.uneal.edu.br - propep@uneal.edu.br – propep.pesquisa@uneal.edu.br



RESUMO (linguagem e formato utilizados em relatório acadêmico-científico)

Com objetivo de avaliar a produtividade e a qualidade nutricional da forragem hidropônica de milho está em curso um experimento na Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)- AL, com o intuito de analisar a produção da forragem cultivada sistema hidropônico com diferentes densidades de cultivo. A fote de variação, densidades, 3 kg/m²; 3,5 kg/m²; 4 kg/m²; 4,5 kg/m²; 5 kg/m² em delineamento experimental inteiramente casualizado por um período de 30 dias de cultivo. Após os períodos experimentais foram apurados os resultados apresentando produtividade de 2,78kg/m²; 4,35kg/m²; 6,35kg/m²; 7,35kg/m²; 11,45kg/m². E custo de R\$ 1,80/kg; R\$ 1,34/kg; R\$ 1,05/kg; R\$ 1,01/kg; R\$ 0,73/kg. Conclui-se que o tratamento com densidade de 5kg/m² obteve os melhores resultados na presente pesquisa.

Palavras-chaves: Hidroponia , Forragicultura, Alimentação Animal, Produção animal.



ESTADO DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

Rua Governador Luiz Cavalcanti, s/n.^o - Bairro Alto do Cruzeiro, Arapiraca/AL, CEP 57312-270
www.uneal.edu.br - propep@uneal.edu.br – propep.pesquisa@uneal.edu.br



ATIVIDADES EXECUTADAS NO PERÍODO DE VIGÊNCIA DO PROJETO

1. OBJETIVO GERAL DO PROJETO

- ✓ Investigar e analisar a viabilidade econômica tamanho da planta da produção de forragem hidropônica utilizando solução nutritiva à base de urina de ruminantes como alternativa sustentável ou solução hidropônica para suprir a demanda alimentar de animais em regiões afetadas por condições climáticas adversas.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar o desempenho econômico da produção de forragem hidropônica com base em urina de ruminantes ou solução hidropônica realizando um comparativo no comportamento da planta em diferentes quantidades da solução;
- ✓ Analisar os custos envolvidos na produção de forragem hidropônica utilizando urina de ruminantes ou solução hidropônica e comparar com outros sistemas de produção de alimento animal.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ALCANÇADOS

- ✓ Produtividade do milho está correlacionada diretamente com a densidade de plantio, o volume de matéria verde foi alterado positivamente am função do aumento da densidade, descrito pela função: $Y = 262,35X + 46,7$.
- ✓ Os níveis de excesso na densidade de plantio da presente pesquisa foram muito ortodoxos, é necessário aumentar a densidade para verificar o efeito deletério do empilhamento na densidade sobre a produtividade.
- ✓ Os custos em R\$ aumentaram linearmente com o aumento da densidade, sendo 5,01; 5,85; 6,68; 7,51; 8,35 para os tratamentos T1; T2; T3; T4; T5, respectivamente.



ESTADO DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

Rua Governador Luiz Cavalcanti, s/n.^o - Bairro Alto do Cruzeiro, Arapiraca/AL, CEP 57312-270
www.uneal.edu.br - propep@uneal.edu.br – propep.pesquisa@uneal.edu.br



4. ETAPAS E/OU METAS DO PROJETO PROPOSTAS.

Realizar uma revisão bibliográfica contou com uma busca de informações em sites e bases acadêmicas renomadas. Além disso, foram consultados websites de organizações científicas e instituições acadêmicas reconhecidas.

Visando a seleção dos artigos se deu por meio da análise dos títulos, resumos e palavras-chave visando identificar aqueles diretamente relacionados à produção de forragem hidropônica. A inclusão se baseou em critérios pré-definidos, como relevância, atualidade e credibilidade da fonte.

Após estas análises e seleção de artigos, será realizada a preparação das instalações que será realizada em uma estufa ou aviário da instituição, que possui as condições adequadas para a produção hidropônica, a compra dos insumos que serão utilizados na produção de forragem hidropônica.

5. ETAPAS EXECUTADAS E/OU METAS ATINGIDAS.

Dentre as etapas propostas citadas foi realizada a busca de informações em sites e bases acadêmicas renomadas, a seleção dos artigos por meio da análise dos títulos, resumos e palavras-chave visando identificar daqueles diretamente relacionados à produção de forragem hidropônica, levando em consideração a inclusão de critérios pré-definidos abordando a relevância, atualidade e credibilidade da fonte.



6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS, DEIXANDO CLARO OS AVANÇOS TEÓRICOS, EXPERIMENTAIS OU PRÁTICOS OBTIDOS PELA PESQUISA E ATIVIDADES OU SERVIÇOS REALIZADOS PARA A COMUNIDADE E O IMPACTO NA SOCIEDADE.

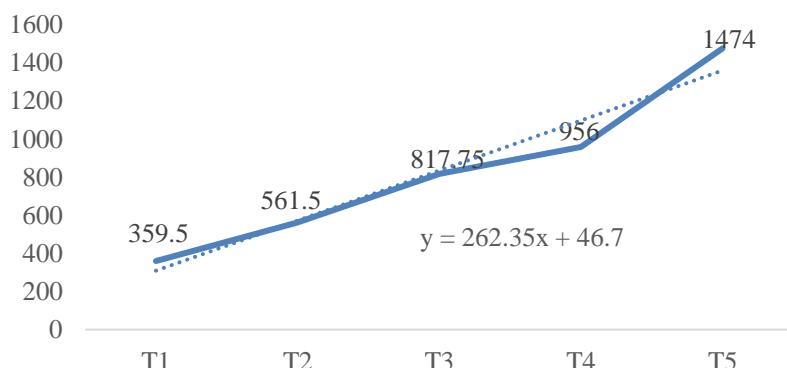
Na Tabela 1 São apresentados os dados referentes aos desempenho produtivo e econômico do milho cultivado em sistema hidropônico sob diferentes densidades de sementes. Os dados apresentados no gráfico 1 descrevem efeito liner $Y = 264,35 + 46,7$ para a produção de forragem com base na matéria verde em função do aumento da densidade de cultivo, refletindo em uma produção de 2,780kg; 4,350kg; 6.350kg; 7,450kg; 11,450kg para as densidades de 3kg/m²; 3.5 kg/m²; 4kg/m²; 4.5 kg/m² e 5kg/m², respectivamente. Os dados da presente pesquisa divergem de Ferreira *et al.* (2019), observaram produções entre 6 a 10 kg/m² em cultivos de milho hidropônico com ciclos de 10 a 15 dias.

Tabela 1 - Produção de Matéria Verde de Milho em Sistema Hidropônico cultivado sob diferentes densidades e estimativas de produção por Metro Quadrado.

| Densidade (kg/M ²) | Produção em 0,129M ² (g) | Estimativa por kg/M ² | Custo de produção (R\$/M ²) | R\$ /KG |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---------|
| 3,0 | 352,50 | 2,780 | 5,01 | 1,80 |
| 3,5 | 561,50 | 4,350 | 5,85 | 1,34 |
| 4,0 | 817,75 | 6,350 | 6,68 | 1,05 |
| 4,5 | 956,00 | 7,450 | 7,51 | 1,01 |
| 5,0 | 1274,00 | 11,450 | 8,35 | 0,73 |

O aumento na densidade de cultivo influenciou diretamente no custo de produção onde o tratamento 1 apresentou o menor custo e o tratamento 5 o maior custo, efeito do aumento da densidade de sementes por tratamento, entretanto, os custos quando relacionado a produção de matéria verde demonstram uma redução considerável em relação aos mesmos tratamentos. Na presente pesquisa os volumes de água, frequência de rega, doses de solução hidropônica, mão de obra e demais itens que compõem o custo total não variaram entre os tratamento, dessa forma, a única variável que influenciou a redução do custo foi o aumento da densidade de cultivo. Costa *et al.* (2018), indicam que a faixa ideal de produção está entre 7 e 9 kg/m² para garantir um bom balanço entre produtividade e custo. Acima disso, há risco de competição entre plantas e possível desequilíbrio no custo de produção. A presente pesquisa corrobora com Menezes *et al.* (2020): densidades maiores diluem os custos fixos (água, luz, mão de obra) por unidade de biomassa, melhorando a viabilidade econômica

Gráfico 1 – Produção de Matéria Verde (Kg) por unidade experimental (0,129 m²)

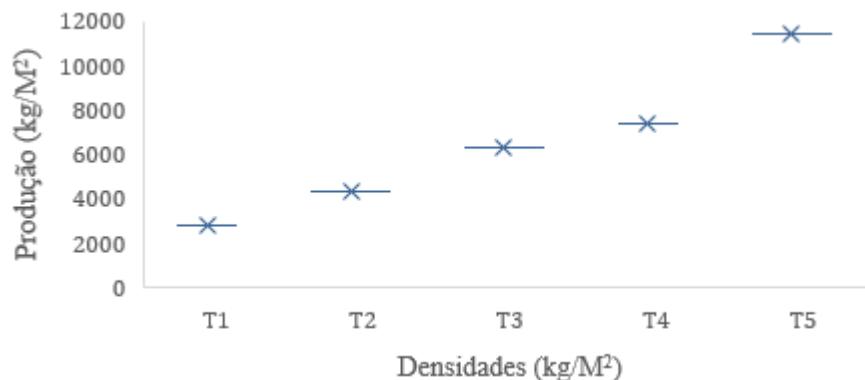


As variáveis estudadas na presente pesquisa descrever um efeito liner crescente para produtividade e redução dos custos com o aumento da densidade de cultivo do milho em sistema hidropônico, esse



comportamento sugere que o sistema pode ser desafiado com maiores densidades afim de verificar o ponto de inflexão, nível ótimo para a densidade de semeadura do milho hidropônico.

Gráfico 2 – Estimativa de Produção de Matéria Verde por Metro Quadeado



À luz da literatura técnica, e dos resultados da presente pesquisa é possível afirmar que o aumento da densidade de sementes em cultivo hidropônico de milho leva a ganhos significativos em produtividade e redução de custo por kg de forragem. Contudo, é importante equilibrar esse ganho com aspectos técnicos. A densidade de 5,0 kg/m², apresentou maior produtividade e melhor eficiência econômica.



ESTADO DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

Rua Governador Luiz Cavalcanti, s/n.^o - Bairro Alto do Cruzeiro, Arapiraca/AL, CEP 57312-270
www.uneal.edu.br - propep@uneal.edu.br - propep.pesquisa@uneal.edu.br



7. REDE COLABORATIVA - CONTATOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS EFETIVAMENTE OCORRIDOS EM FUNÇÃO DO PROJETO/PLANO DE TRABALHO, TAIS COMO: CONVÊNIOS, PESQUISADORES VISITANTES, etc. (se houver)



ESTADO DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

Rua Governador Luiz Cavalcanti, s/n.^o - Bairro Alto do Cruzeiro, Arapiraca/AL, CEP 57312-270
www.uneal.edu.br - propep@uneal.edu.br – propep.pesquisa@uneal.edu.br



8. INFORME OS TRABALHOS PUBLICADOS E/OU ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO NO PERÍODO, E QUE ESTEJAM RELACIONADOS COM O PROJETO EM PAUTA: a) LIVROS; b) CAPÍTULOS DE LIVROS; c) ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS; d) RESUMOS EM CONGRESSOS, REUNIÕES CIENTÍFICAS E SEMELHANTES. ANEXE A PRIMEIRA PÁGINA DOS TRABALHOS PUBLICADOS (OBSERVAR A NECESSIDADE DE CITAÇÃO DA FAPEAL COMO AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA E O APOIO DA UNEAL, QUANDO FOR O CASO, COMO SUPORTE FINANCEIRO À PUBLICAÇÃO).

O trabalho está sendo formatado para a publicação na revista Diversistas, ainda aguardamos resultados de análises laboratoriais que forma enviadas para Universidade Federeal Rural de Pernambuco, pois, ainda nos falta alguma estrutura aqui no campus II da Uneal.



9. INFORME OUTRAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS/ADMINISTRATIVAS QUE JULGAR PERTINENTES NO PERÍODO: a) ORGANIZAÇÃO E/OU PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS; b) CONSULTORIAS, ASSESSORIAS A ÓRGÃOS DE FOMENTO OU A OUTRAS INSTITUIÇÕES; c) PREMIAÇÕES CIENTÍFICAS OBTIDAS EM FUNÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA (TÍTULO DO PRÊMIO, QUEM OUTORGOU, DATA, LOCAL); d) HONRARIAS ACADÊMICAS, etc.



10. APONTE O POTENCIAL DA PESQUISA EM CONTRIBUIR OU PROPOR POLÍTICAS PÚBLICAS.

O Cultivo de milho em sistema hidropônico pode oferecer as seguintes propostas:

1. Sustentabilidade e diminuição do uso de recursos naturais;
2. Segurança Alimentar;
3. Inovação das Tecnologias para o Agronegócio;
4. Redução dos Impactos Ambientais;
5. Diversificação das Culturas e Desenvolvimento regional;
6. Pesquisa e Desenvolvimento;
7. Geração de Empregos e Desenvolvimento Econômico.

11. QUAIS AS SUGESTÕES E/OU IDEIAS INOVADORAS PARA A SUA PROPOSTA DE TRABALHO MELHORAR NA EXECUÇÃO DO PROJETO/PLANO DE TRABALHO?

Por se tratar de um forma de cultivo diferente da tradicional existem fatores que podem ser melhorados para que a sistema de hidroponia se torne eficiente e tenha uma produção mais elevada que o cultivo tradicional para isso seria necessário usar tecnologias de automação e sensores que ajudariam na irrigação e controle de nutrientes tornando a irrigação mais fertil e útil, e seriam baseados em sensores de umidade e pH. Além da possibilidade do uso de tecnologias que possibilitaram acompanhar o desenvolvimento da planta em qualquer lugar, utilização IA (inteligência artificial) para realizar análises e otimizar dados; sistema de reciclagem de água e nutrientes possibilitando o reuso d'água no qual também seria desenvolvido um sistema que permitisse a recuperação e reutilização de nutrientes do meio de cultivo, minimizando os custos com fertilizantes e tornando o processo mais sustentável. Por fim, responsabilidade social para promover projetos comunitários, visando a criação de e cultivo de milho hidropônico em comunidades locais para gerar emprego e promover a agricultura urbana.



12. REFERÊNCIAS

COSTA, A. R. et al. Produção de forragem hidropônica de milho em diferentes densidades de semeadura. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2018.

FERREIRA, J. J. et al. Desempenho de bovinos alimentados com forragem hidropônica. *Revista Científica de Produção Animal*, 2019.

MENEZES, L. M. et al. Avaliação econômica de sistemas de produção de forragem hidropônica. *Revista de Economia e Agronegócio*, 2020.



13. APRECIAÇÃO DO ORIENTADOR/SUPERVISOR SOBRE O RELATÓRIO

O relatório retrata a realização da pesquisa

14. APRECIAÇÃO DO ORIENTADOR/SUPERVISOR SOBRE O DESEMPENHO ACADÊMICO DO OUTORGADO BOLSISTA E DO ESTUDANTE VOLUNTÁRIO

Bolsista 1

Consideramos o desempenho do bolsista bom, mas, com evolução significativa. Vem realizando as atividades referentes a pesquisa de forma adequada e regular.

Bolsista 2 (se houver)

Estudante voluntário (se houver)

15. PARECER DA PROPEP/COORDENAÇÃO DE PESQUISA, SOBRE O ANDAMENTO DA PESQUISA

Arapiraca-AL 11/07/2025.

Assinatura do/a pesquisador/a do projeto PIBIC/UNEAL/FAPEAL Edital nº
26/2024
(usar a assinatura do Gov.br)