



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

## **PROTEÍNA BRUTA DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO**

LUCAS DE ALVARENGA FREIRE NETO  
Orientador:  
Prof. Dr. Wallacy Barbacena R. dos Santos

MORRINHOS  
2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

LUCAS DE ALVARENGA FREIRE NETO

## **PROTEÍNA BRUTA DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

**Orientador:**

Prof. Dr. Wallacy Barbacena R. dos Santos

MORRINHOS  
2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

dF866p de Alvarenga Freitas Neto, Lucas  
Proteína Bruta de Forragem Hidropônica de Milho /  
Lucas de Alvarenga Freitas Neto; orientador Wallacy  
Barbacena Rosa dos Santos. -- Morrinhos, 2024.  
16 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia ) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2024.

1. bromatologia. 2. forragicultura. 3.  
hidroponia. 4. nutrição animal. I. Barbacena Rosa dos  
Santos, Wallacy , orient. II. Título.

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Matrícula:

2016104201810028

Título do trabalho:

Proteína bruta de forragem hidropônica de milho

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 12 / 04 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referidq(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos

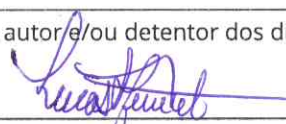
Local

09 / 04 / 2024

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais.

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)

LUCAS DE ALVARENGA FREIRE NETO

## **PROTEÍNA BRUTA DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Wallacy Barbacena R. dos Santos

APROVADA EM: 08/12/2023

---

Prof. Dra. Andréia Santos Cezário  
(Avaliadora)

---

Prof. Dr. Jeferson Correa Ribeiro  
(Avaliador)

---

Prof. Dr. Wallacy Barbacena R. dos Santos  
(Orientador)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 21/2024 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS MORRINHOS  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA  
COORDENAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (CTCC)

### **ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Às 13 horas e 30 minutos do dia 08 do mês de dezembro do ano de 2023, compareceram para defesa pública do TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, intitulado Proteína bruta de forragem hidropônica de milho, requisito obrigatório para a obtenção do título de ZOOTECNISTA, ao acadêmico Lucas Alvarenga Freire Neto.

Constituíram a Banca Examinadora: Professor Dr Wallacy Barbacena Rosa dos Santos (orientador), Professora Dra. Andréia Santos Cezário (examinadora) e Professor Dr. Jeferson Correa Ribeiro.

Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, ficou definido que o trabalho foi considerado **aprovado**, com ressalvas, com nota 8,5 (oito virgula cinco). Eu, Wallacy Barbacena Rosa dos Santos (Orientador), lavrei a presente ata que segue assinada por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

*Assinado eletronicamente*

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

IF Goiano - Campus Morrinhos

Professor

*Assinado eletronicamente*

Andréia Santos Cezário

IF Goiano - Campus Morrinhos

Professora

*Assinado eletronicamente*

Jeferson Correa Ribeiro

IF Goiano - Campus Morrinhos

Professor

Documento assinado eletronicamente por:

- Wallacy Barbacena Rosa dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/03/2024 11:13:47.
- Jeferson Correa Ribeiro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/03/2024 11:28:54.
- Andreia Santos Cezario, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/03/2024 14:16:38.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/03/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 587350

Código de Autenticação: 8a59674af5



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000

(64) 3413-7900

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais, (in memóriam) que sempre se preocuparam com minha educação por ter a certeza que só através dela é possível cumprirmos com dignidade a missão que Deus nos impõe. Dedico com muito carinho a professora Cinthia Maria Felício, que, escutou as minhas dificuldades ao retornar aos estudos após quase quarenta anos da última ida a uma escola e me orientou e forneceu material didático para que eu pudesse acompanhar a disciplina, renovando forças para continuar firme no propósito de concluir o curso. Que Deus seja para ela, o esteio inabalável de todas as horas.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus pelo dom da vida e por ter escolhido o lar abençoado dos meus pais e dez irmãos para ser preparado com muito amor, dentro dos princípios morais e espirituais da fé cristã. René Descartes disse: " daria tudo que sei pela metade do que ignoro". Por isto, agradeço a todos os professores que desde minha infância, contribuíram para o meu crescimento intelectual e fizeram com que, se eu propusesse tal troca está não seria tão vexatória. Agradeço a minha esposa, apoiadora de todas as horas e meus filhos, que dividiram o pouco tempo livre que tínhamos com a dedicação aos meus estudos. Agradeço ao Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, professores e aos meus colegas de trabalho que de forma direta ou indireta contribuíram para a conclusão do meu sonho em concluir o ensino superior. Deus abençoe à todos.

“Daria tudo que sei pela metade do que ignoro”

(René Descartes)

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRAT

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
CONCLUSÕES.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14

## RESUMO

NETO, Lucas Alvarenga Freire. Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, fevereiro de 2023. **Proteína Bruta de Forragem Hidropônica de Milho.** Orientador: Wallacy Barbacena Rosa dos Santos.

A partir da década de 1990 deu-se início no Brasil o cultivo hidropônico de forrageiras, com a finalidade de servir na alimentação de equinos, sendo o cultivar de milho a forrageira mais utilizada. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos diferentes dias de coleta e da densidade do plantio sob a proteína bruta da forragem hidropônica de milho. O experimento seguiu a um arranjo fatorial (3x2) constituídos por três dias de coleta (15, 20 e 25 dias após a semeadura) e duas densidades (2,5 kg/m<sup>2</sup> e 3,0 kg/m<sup>2</sup>). Para determinação das diferenças entre as médias de tratamentos, foi utilizado o teste F Da Anova ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software estatístico SAS UNIVERSITY. As médias de proteína bruta não foram estatisticamente diferentes entre si (P>0,05). Pode-se concluir que os dias de coleta e a densidade de plantio afetam a proteína bruta da forragem hidropônica de milho, apesar dos dados serem considerados estatisticamente iguais.

**Palavras-chave:** bromatologia, forragicultura, hidroponia, nutrição animal.

## ABSTRACT

NETO, Lucas Alvarenga Freire. Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, fevereiro de 2023. **Proteína Bruta de Forragem Hidropônica de Milho.** Orientador: Wallacy Barbacena Rosa dos Santos.

From the 1990s onwards, hydroponic cultivation of forage crops began in Brazil, with the purpose of feeding them to horses, with corn being the most used forage crop. This work aimed to evaluate the effect of different collection days and planting density on crude protein from hydroponic corn forage. The experiment followed a factorial arrangement (3x2) consisting of three days of collection (15, 20 and 25 days after sowing) and two densities (2.5 kg.m<sup>-2</sup> and 3.0 kg.m<sup>-2</sup>). To determine differences between treatment means, the F ANOVA test was used at a 5% probability level. All statistical analyzes were performed using the SAS UNIVERSITY statistical software. It can be concluded that collection days and planting density affect the crude protein of hydroponic corn forage, despite the data being considered statistically equal.

**Key words:** animal nutrition, bromatology, forage farming, hydroponics.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui mais de 180 milhões de hectares em áreas de pastagens cultivadas e nativas, porém, a oferta de pastagem diminuiu ao longo dos anos (MOREIRA et al., 2019). Essa redução da área de pastagens em nosso país, se dá, principalmente em virtude do processo de degradação do solo e questões ambientais. Deu-se início a uma substituição das pastagens por culturas agrícolas, o que obrigou aos pecuaristas irem em busca de novas tecnologias de suplementação alimentar que possibilitem o incremento da produção animal de forma eficiente, garantindo o seu desenvolvimento (ROCHA et al., 2014; CHAVES et al., 2020).

A partir da década de 1990 deu-se início no Brasil o cultivo hidropônico de forrageiras, com a finalidade de servir na alimentação de equinos, sendo o cultivar de milho a forrageira mais utilizada (ALMEIDA et al., 2021). Depois, foram desenvolvidas inúmeras pesquisas com o intuito de tornar essa técnica uma alternativa de obtenção de volumosos de qualidade e com alto percentual proteico e aceitação (SIMÃO et al., 2016). O *Zea mays* L. popularmente conhecido como milho é a segunda cultura mais produzida no Brasil e classificada entre as mais cultivadas no mundo, com o intuito de uso para o consumo humano e animal, além do fornecimento para produção de bioenergia (CHAVES et al., 2020).

Apesar de ser uma tecnologia nova, a produção de forragem hidropônica se destaca por apresentar as seguintes vantagens: ciclo curto, menor adversidade a condições climáticas, produção contínua fora de época, utilização em qualquer estação do ano, vasta adaptação a diferentes espécies vegetais, baixo consumo de água, alta produtividade e dispensa uso de defensivos agrícolas e maquinários para ensilagem, fenação ou armazenamento (GARCIA et al., 2021). Além de tudo, a forragem pode ser administrada em sua totalidade aos rebanhos e apresenta características bromatológicas como aspecto, cor, aceitabilidade e textura que favorecem o aumento da ingestão de outros alimentos (CAMPÊLO, 2007; PÍCCOLO et al., 2013).

Apesar de existir várias plantas forrageiras tanto anual quanto perene, que servem para produção de silagem, o milho esta entre as cultivares mais utilizadas no Brasil, por resultar um bom rendimento de matéria verde, com boa qualidade de fermentação e manutenção do valor da massa ensilada (CRUZ et al., 2005; MARTIN; STORCK et al., 2008). O cereal proporciona inúmeras outras vantagens quanto ao custo operacional de produção e aceitação pelos animais. Para os pequenos e médios produtores, a produção de forragens por hidroponia é uma excelente alternativa, combatendo a dificuldade dos produtores, mantendo a produção e garantindo a criação de forma regular ao longo do ano (BORGES et al., 2021).

Poucos são os estudos direcionados a área de nutrição animal utilizando o milho

hidropônico no Brasil. Neste contexto, é importante a inclusão e a busca por resultados para que mais produtores venham se interessar pelo uso deste alimento na nutrição dos seus animais. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos diferentes dias de coleta e da densidade do plantio sobre a proteína bruta da forragem hidropônica de milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, a uma altitude de 885 m e localização -17° 49' S e 49° 12' O. O clima da região conforme Köppen é Aw, ou seja, tropical com estação seca, com temperatura média anual de 23,3 °C, e 1346 mm é o valor da pluviosidade média anual.

O experimento seguiu a um arranjo fatorial (3x2) em um delineamento inteiramente casualizado, constituídos por três dias de coleta (15, 20 e 25 dias após a semeadura) e duas densidades (2,5 kg/m<sup>2</sup> e 3,0 kg/m<sup>2</sup>). A unidade experimental foi composta por bandejas com dimensões de 40 x 50 x 5 cm (comprimento, largura, altura - C x L x A). O substrato (grama batatais (*Paspalum notatum* CV Bahia) proveniente de poda de gramado usado nas áreas de jardins do Instituto, foi recolhida e usada após secagem ao sol, sem a análise para obtenção de proteína de sua composição, porém, segundo (ALMEIDA ET AL, 2006) avaliando espécies deste mesmo gênero encontrou uma variação de 6 a 12 % de proteína bruta. Dispomos este substrato nas unidades experimentais em camadas de 250 g recebendo semeadura manual das sementes de milho pré germinadas (colhida nas dependências da escola de uma plantação não aproveitada para colheita), sendo imediatamente cobertas por outra camada de 250 g do mesmo substrato. A não seleção de sementes foi proposital para simular as condições normalmente encontradas no ambiente do pequeno agricultor.

Anteriormente à semeadura, as sementes de milho foram submetidas a condicionamento osmótico induzindo a pré germinação. Essa técnica constitui na utilização de substância quimicamente inertes com o objetivo de induzir às sementes a ocorrência dos processos bioquímicos, químicos e fisiológicos essenciais para liberar o processo de retomada de crescimento do embrião, não havendo a protrusão radicular. Tal procedimento constitui da imersão das sementes em água por 24 horas, com posterior drenagem.

Diariamente todas as bandejas receberam água, desde o primeiro dia após a semeadura até o último dia de experimento.

Após a coleta, o material foi acondicionado em sacos de papel e posteriormente submetidos à secagem em estufa de ventilação forçada, a 65°C ± 2, até o peso constante. Com a amostra seca,

foi realizada a moagem do material no moinho de facas.

O teor de proteína bruta (PB) foi determinado indiretamente a partir dos valores encontrados de nitrogênio total (N) da amostra de forragem hidropônica de milho, onde existe um fator de conversão para transformar o valor de N em proteína bruta, o fator que é igual a 16% de N na proteína das plantas (CAMPOS et al., 2004). A determinação da PB foi através do método Kjeldahl, o qual consiste em 3 passos: 1° digestão da amostra em ácido sulfúrico; 2° destilação da amônia e 3° a quantificação da amônia através da titulação.

### **Análise estatística**

Para a análise de variância foi considerado um nível de significância igual a 5%. Para determinação das diferenças entre as médias de tratamentos, foi utilizado o teste F da ANOVA ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software estatístico SAS UNIVERSITY (2015).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores médios da proteína bruta em percentagem (%), valores máximos, mínimos e desvio padrão da forragem hidropônica de milho, com diferentes densidades de plantio de 2,5 e 3,0 kg/m<sup>2</sup>, estão dispostos na tabela 1. As médias da proteína bruta (%) para o fator densidade, não foram estatisticamente diferentes entre si (P>0,05). Na densidade de 2,5 kg/m<sup>-2</sup> e 3,0 kg/m<sup>-2</sup>, as médias encontradas foram 9,66 e 9,60%, respectivamente. Não foi observado interação entre dias de coleta e densidade.

**Tabela 1.** Tabela de médias da proteína bruta (%), valores mínimos, máximo e desvio padrão da forragem hidropônica de milho com diferentes densidades de 2,5 e 3,0 kg/m<sup>2</sup>

<b>Densidade<sup>1</sup></b>	<b>N<sup>2</sup></b>	<b>Médias</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desvio Padrão</b>
1	12	9,66	9,01	10,25	0,38
2	12	9,60	8,96	10,82	0,64

<sup>1</sup> Densidade de semeadura; <sup>2</sup> Número de amostras; médias não diferem entre si pelo teste F da ANOVA ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Apesar de ser um conflito na literatura a quantidade de sementes à ser utilizada por unidade de área, a densidade de sementes utilizadas para o plantio é um dos fatores importantes para a produção da forragem hidropônica de milho. De acordo com Oliveira (1998), sugere 3,5 kg de sementes/m<sup>2</sup>, já a FAO (2001), entre 2,2 a 3,4 kg de sementes/m<sup>2</sup> e Pilau et al. (2004), com base nos resultados do seu trabalho sugerem a densidade de 3 kg/m<sup>-2</sup> de sementes de milho para a



produção de forragem hidropônica. Segundo Rocha et al. (2014) a densidade não afeta tão somente a produtividade final como também afeta o teor de proteína bruta, outros fatores podem vir a afetar, tais como: a quantidade, qualidade de água da irrigação e o substrato utilizado.

Apesar dos valores médios do teor de proteína bruta não terem se diferenciado quanto as densidades avaliadas, segundo Isepon et al. (2002), quanto maior a densidade de semeadura, maior será o acréscimo significativo no teor proteico da forragem hidropônica de milho, devido aos teores já existentes nas sementes. Ainda, supõem que densidades de semeadura superiores a 2,0 kg/m<sup>2</sup> são favoráveis ao aumento do teor proteico da forragem hidropônica, entretanto, maiores são os custos com a aquisição de sementes.

Os valores médios da proteína bruta em percentagem (%), valores máximos, mínimos e desvio padrão da forragem hidropônica de milho, com diferentes dias de coleta 15, 20 e 25 dias, estão dispostos na tabela 2. As médias da proteína bruta (%) para o fator dias de coleta, não foram estatisticamente diferentes entre si ( $P>0,05$ ). No fator dia de coleta 15, 20 e 25, as médias encontradas foram 9,69, 9,77 e 9,43%, respectivamente. Não foi observado interação entre dias de coleta e densidade.

**Tabela 2.** Tabela de médias da proteína bruta (%), valores mínimos, máximo e desvio padrão da forragem hidropônica de milho com diferentes dias de coleta

Dias <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	Médias	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
1	8	9,69	9,01	10,82	0,61
2	8	9,77	9,43	10,29	0,29
3	8	9,43	8,96	10,25	0,45

1 Dias de coleta; 2Número de amostras; Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F da ANOVA em nível de 5% de probabilidade de erro.

Em diferentes trabalhos realizados com essa metodologia, mostraram os seguintes resultados, no trabalho de Araújo et al. (2008), as densidades de semeadura de 1,0 a 2,5 kg/m<sup>2</sup> de milho resultaram em média 11,88% de proteína bruta. Seguindo com a mesma tecnologia, Valentim et al. (2016), encontrou em seu experimento comparando dias de coleta de 15, 20 e 25 dias os respectivos valores médios de proteína bruta 11,49; 10,49 e 10,14%. Nota-se que todos os valores citados acima, estão além dos valores encontrados em nosso trabalho.

Assim, como a densidade afeta a proteína bruta, a data da colheita também é um fator importante. A determinação do momento mais adequado para a colheita deve ser levado em consideração para a utilização da forragem hidropônica. Logo, o estágio de maturidade da forragem hidropônica de milho à colheita influencia o valor nutritivo final mais do que qualquer

outro fator, pois a medida que a planta cresce e se estabelece, as porções fibrosas aumentam, diminuindo o teor proteico e a digestibilidade da fitomassa (MULLER et al., 2006). A produção de forragem hidropônica junto de colheitas precoces podem resultar em baixo rendimento, em contrapartida, as colheitas tardias, podem gerar competição entre plantas, ocasionando a perda da qualidade nutricional e de proteína bruta (HENRIQUES, 2000; MÜLLER et al., 2006).

Pelos resultados obtidos podemos concluir que o uso de forragem hidropônica pode ser usada satisfatoriamente como suplementação na alimentação animal nos períodos da seca ou de falta de pasto, considerando que, fizemos uso de uma semente de milho, com baixa qualidade bem como de um substrato de grama batatais coletado em estado seco e sem nenhum cuidado especial para, simplesmente servir de substrato sem que prevíssemos que iria contribuir negativamente na composição final do produto. Na produção de brotos para uso na alimentação humana, pode-se encontrar a associação de brotos de cereais com brotos de leguminosas para melhorar na mistura o valor biológico das proteínas (SILVA, 2017). Fazendo uso de um substrato mais nutritivo, a adição de outros brotos compatíveis entre si, acreditamos que a pesquisa venha conseguir uma forragem de alta qualidade que poderá ser usada não somente como complementação de uma dieta mas de uma dieta perfeitamente balanceada que poderá suprir as necessidades nutricionais dos animais, contribuindo, no futuro, com a produção e o bem estar animal. Assim, alcançando este objetivo, poderemos conduzir a criação de animais de produção em espaços significativamente menores e obter resultados econômicos extraordinários, fazendo com que, os produtores deixem de migrar para a agricultura para obter maior rentabilidade, já que, o investimento em áreas de pasto são grande peso na produção devido aos valores de mercado da terra.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os dias de coleta e a densidade de plantio afetam a proteína bruta da forragem hidropônica de milho, apesar dos dados serem considerados estatisticamente iguais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. C. S.; VALENTIM, J. K.; FARIA, D. J. G.; NORONHA, C. M. S.; VELARDE, J. M. D. S.; MENDES, J. P.; ZIEMNICZAK, H. M. Bromatological composition and dry matter production of corn hydroponic fodder. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 43, p. 1-8, 2021.

ALMEIDA, J.C.C; PÁDUA, F.T; ROCHA,N.S; SILVA,T.O; CHAVES, I.P; NEPOMUCENO,

D.D; Produção E Composição Químico-Bromatológica Da Grama-Batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) Dos Gramados Do Campus DA UFRRJ. **Revista Universitária Rural**, RJ, EDUR. v. 26, n. 2, jul-dez, p. 48-53, 2006.

ARAUJO, V. D. S.; COELHO, F. C.; DA CUNHA, R. C. V.; LOMBARDI, C. T. Forragem hidropônica de milho cultivado em bagaço de cana e vinhoto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n. 03, 2008.

BORGES, F. F. et al. Viabilidade técnica de um sistema aquapônico para produção de forragem animal. **Ciência & Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 178-189, 2021.

CAMPÊLO, J. E. G. Forragem de milho hidropônico produzida com diferentes substratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.1 p.276-281, 2007.

CAMPOS, F. P. de; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, [2004]. 135 p.

CHAVES, J. S.; LEAL, M. L. A.; ALVES, R. N.; RODRIGUES, T. G.; SOUZA, F. G.; MIRANDA, A. F. M.; NASCIMENTO, J. P. S.; SOARES, R. B. Avaliação da produtividade de milho hidropônico sobre substrato de bagaço de cana-de-açúcar. **Brasilian Applied Science Review**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 2236-2247, 2020.

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A. **Produção e composição bromatológica de cultivares de milho para silagem**. Comunicado Técnico, n. 117. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo, 2005, 4p.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Manual Técnico Forraje Verde Hidroponio**. Santiago: FAO, 2001. v.1, 73p.

GARCIA, G. O.; EFFGEN, E. M.; REIS, E. F.; VIÇOSI, K. A. Produção de biomassa e atributos químicos de um neossolo cultivado com capim mombaça fertirrigado com água residuária da suinocultura. **Ciências Rurais em Foco**, v. 5, n. 1, p. 51-60, 2021.

HENRIQUES E. R. 2000. **Manual de produção-forragem hidropônica de milho**. Faculdade de Agronomia e Zootecnia de Uberaba, Uberaba. 15 pp.

ISEPON O.J., A.C.M. SILVA, E. MATSUMOTO E Z.R. CAMPOS. 2002. **Produção e composição bromatológica de milho, sorgo e milheto, em diferentes densidades de semeadura**. Anais 29º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife, SBZ. CD ROM.

MARTIN T. N.; STORCK, L. Análise das pressuposições do modelo matemático em experimentos agrícolas no delineamento blocos ao acaso. In: MARTIN TN & ZIECH MF (org). **Sistemas de Produção Agropecuária**. Curitiba: UTFPR. p. 177-196, 2008.

MOREIRA, J.G.; CONTERATO, M.A.; MATTE, A. Transformações ~ produtivas no Pampa brasileiro: influências do avanço da soja na bovinocultura de corte. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v. 14, n. 33, p. 179-207, 2019.

MÜLLER, L S. O.; MANARON P. A. Hydroponic millet forage: production and nourishing

quality in different sowing densities and harvest ages. **Ciencia Rural**, v. 34, n.2, 1094-1099, 2006.

OLIVEIRA, A.C.L. **Forragem Hidropônica de Milho**: Alternativa para o desenvolvimento sustentável do agente produtivo. Fortaleza: BNB, 1998. 18 p.

PILAU, F.G.; BONNECARRÉRE, R.; SCHMIDT, D. et al. Produção hidropônica de forragem em túnel plástico. **Revista Norte**, v.7, n. 1, p.111-119, 2004.

ROCHA, R.J.S. et al. Produtividade e composição química da forragem hidropônica de milho em diferentes densidades de semeadura no substrato casca de arroz. **Revista Científica de Produção Animal**, v.16, p.25-31, 2014.

ROCHA, R. J. S.; SALVIANO, A. A. C.; ALVES, A. A. et al. Produtividade e produção bromatológica da forragem hidropônica de milho produzida em diferentes volumes de solução nutritiva. **Revista Científica de Produção Animal**, v.9, n.1, p.9-17, 2007.

SILVA, L. M.; Caracterização e Avaliação Físico-Química de Diferentes Tipos de Brotos. - **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Faculdade de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS, p. 18. 2017.

SIMÃO, C. Características agronômicas e nutrição do milho safrinha em função de épocas de semeadura e adubação. (Dissertação mestrado) -**Universidade Federal de São João Del-Rei**, Minas Gerais. 2016. 70 p.

VALENTIM, J. K.; DE PAULA, K. L. C.; ALMEIDA, J. C. S.; MACHADO, L. C.; GUIMARÃES, D. J.. Efeito da densidade de semeadura e idade de corte da forragem de milho hidropônico sobre os níveis de proteína bruta e extrato etéreo. **XI ENCONTRO BRASILEIRO DE HIDROPONIA III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROPONIA**, p. 26. 2016.