

**INSTITUTO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS VALE DO PARANAPANEMA
FACULDADES INTEGRADAS DE TAGUAÍ
CURSO ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**URINA BOVINA COMO FERTILIZANTE: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA PARA
O CULTIVO DA ALFACE**

LUZIA ELIANA GOBBO GONÇALVES

**TAGUAÍ-SP
2023**

LUZIA ELIANA GOBBO GONÇALVES

URINA BOVINA COMO FERTILIZANTE: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA PARA O CULTIVO DA ALFACE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado
em Engenharia Agrônômica da
Faculdade Integradas de Taguaí, como
parte dos requisitos para obtenção do
grau de Bacharelado em Engenharia
Agrônômica.

Orientador: Me. Emerson Carlos de
Almeida.

TAGUAÍ-SP

2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus por ter me proporcionado a força e a saúde necessárias para perseguir o sonho de realizar uma graduação e alcançar meus objetivos.

À minha família, em especial ao meu esposo, Marlon Giulien Romano Gonçalves, e às minhas filhas, Ana Carolina Gobbo Gonçalves e Bruna Maria Gobbo Gonçalves, que constantemente me apoiaram e estiveram ao meu lado durante todos os desafios ao longo deste extenso período de estudos.

Expresso minha gratidão aos meus pais e aos pais do meu cônjuge pelos preciosos conselhos.

Sou muito grato às Faculdades Integradas de Taguaí, onde tive o privilégio de realizar minha graduação.

Gostaria de agradecer ao Coordenador do curso, o Prof. Dr. José Guilherme Lança Rodrigues, por conduzir o curso com dedicação.

Gostaria igualmente de manifestar meu agradecimento ao Professor Mestre Emerson Carlos de Almeida pela valiosa orientação na concepção do projeto. Agradeço ao Professor Leandro Simi Ferreira de Souza pelo aconselhamento e incentivo. Além disso, quero reconhecer a significativa contribuição da Professora Mestre Dandára Yasmin Bonfim de Oliveira Silva na realização da análise estatística. Agradeço também aos demais professores, os quais pude aprender durante a graduação. Não posso deixar de agradecer aos meus colegas de turma, com destaque especial para Rafaela Gaspar e Ana Alice Oliveira, por toda a assistência prestada ao longo desses extensos dias e pela nossa amizade.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre número de folhas (NF) e comprimento de folhas (CF) aos 30, 36, 43 e 51 dias	15
Tabela 2 - Relação entre massa fresca da parte aérea (MFPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).....	15

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudanças de alface no início do cultivo.....	10
Figura 2 – Mudanças de alface com aplicação de urina após 5 dias.	11
Figura 3 – Mudanças de alface após 43 dias.....	11
Figura 4 – Medida do comprimento das folhas após 36 dias.	12
Figura 5 – Raiz da muda após finalização do experimento.	12
Figura 6 – Medição da raiz após finalização do experimento.....	13
Figura 7 – Raiz no substrato após finalização do experimento.	13
Figura 8 – Pesagem da massa fresca das folhas após o experimento.	14
Figura 9 – Pesagem da massa fresca das folhas após o experimento.	14
Figura 10 - Análise de correlação para os parâmetros avaliados nas mudas de alface submetidos ao tratamento, após 51 dias. Número de folhas (NF), comprimento de folhas (CF), massa fresca da parte aérea (MFPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).	18

URINA BOVINA COMO FERTILIZANTE: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA PARA O CULTIVO DA ALFACE

Luzia Eliana Gobbo Gonçalves¹ e Emerson Carlos de Almeida²

RESUMO: A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa de maior relevância no Brasil, desempenhando um papel significativo na agricultura, tanto em termos econômicos quanto sociais. Além de sua viabilidade econômica, a adubação orgânica pode aprimorar as características do produto final em comparação com o uso exclusivo de fertilizantes minerais. Assim objetivou-se com o estudo avaliar o efeito da urina de vaca no cultivo de alface, comparando com a adubação mineral. O tratamento foi inteiramente casualizado com T0: Testemunha, com apenas adubação mineral, e o tratamento com urina de vaca, dividido em três aplicações: T5: tratamento 5 dias; T10: tratamento de 10 dias e T15: tratamento de 15 dias, utilizando 6 repetições por tratamento. As variáveis avaliadas foram, número de folhas (NF), comprimento de folhas (CF), massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), e comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). Nos tratamentos que foram utilizados a urina bovina, notou-se que os resultados mais favoráveis foram alcançados no tratamento com fertilizante após cinco dias. A aplicação da urina de vaca em solução, realizada 5 dias após o plantio, estimula o crescimento das plantas de alface de forma comparável à adubação mineral. A solução de urina bovina se apresenta como uma alternativa relevante para a adubação na produção orgânica de alface, influenciando positivamente o desenvolvimento das plantas com custos mais acessíveis, especialmente benéfica para os pequenos produtores.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; defensivos agrícolas; agricultura familiar.

ABSTRACT: Lettuce (*Lactuca sativa*) is the most important leafy vegetable in Brazil, playing a significant role in agriculture, both in economic and social terms. In addition to its economic viability, organic fertilizer can improve the characteristics of the final product compared to the exclusive use of mineral fertilizers. The objective of the study was to evaluate the effect of cow urine on lettuce cultivation, comparing it with mineral fertilizer. The treatment was completely randomized with T0:

¹ Discente do Curso de Engenharia Agrônoma, Faculdades Integradas de Taguaí, Taguaí, SP. E-mail: luziagobbogoncalves@gmail.com

² Mestre em Biotecnologia, Docente do Programa em Graduação em Agronomia, FIT, Taguaí, SP. E-mail: emerson.carlos@unesp.br

Control, with only mineral fertilizer, and the treatment with cow urine, divided into three applications: T5: treatment 5 days; T10: 10-day treatment and T15: 15-day treatment, using 6 replications per treatment. The variables evaluated were, the number of leaves (NF), leaf length (CF), fresh mass of part area (MFPA), fresh root mass (MFR), total fresh mass (MFT), and root length (CR), shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR) and total dry mass (MST). In treatments using bovine urine, it was noted that the most favorable results were achieved in the fertilizer treatment after five days. The application of cow urine in solution, carried out 5 days after planting, stimulates the growth of lettuce plants in a comparable way to mineral fertilizer. The bovine urine solution presents itself as a relevant alternative for fertilization in organic lettuce production, positively influencing the development of plants at more affordable costs, and especially beneficial for small producers.

Keywords: *Lactuca sativa*; pesticides; family farming.

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca Sativa L.*), é uma hortaliça folhosa muito consumida no Brasil e no mundo, tem como propriedades nutricionais: vitamina C, vitamina E e o complexo B. Além disso, é rica em betacaroteno, provitamina A e fibras. Outra característica da alface é que apresenta grandes quantidades de minerais como o cálcio, fósforo, potássio, ferro e possui poucas calorias. É considerada calmante por possuir propriedades tranquilizantes (CLARK, 2019; HENZ et al., 2009), é cultivada próximos aos grandes centros consumidores devido a sua baixa resistência e perecível pós colheita (SANTOS et al., 2019).

Essa hortaliça é um dos produtos mais consumidos no Brasil, no qual se concentra cerca de 86,8 mil hectares de alface plantada. A maior parte das culturas se dá na forma de agricultura familiar, que são responsáveis pelo envolvimento de cinco pessoas por hectare. No ano de 2020, mais de 670 mil produtores contribuíram para a produção de alface no Brasil, somando mais de 575 mil toneladas do produto. Os principais produtores dessa hortaliça atualmente são os Estados de São Paulo, seguido do Paraná e por fim, Minas Gerais. A produção destes estados é de 137 mil toneladas em 8 mil hectares, 54mil toneladas em 2845 hectares e 18 mil toneladas em 1192 hectares, em relação a São Paulo, Paraná e Minas Gerais, respectivamente (PESSOA et al., 2021; SILVA et al., 2008).

Com isso, devido à alta demanda dessa hortaliça, tem-se empregado cada

vez mais o uso de defensivos agrícolas a fim de aumentar os níveis de produtividade. O Brasil é considerado o maior consumidor de defensivos agrícolas. Só na cultura de hortaliças, o uso destes defensivos pode ser de 8 a 16 vezes maior que a quantidade utilizada na cultura da soja. Por isso, a exposição da população e dos agricultores a esses produtos químicos tem se tornado cada vez mais problemática, uma vez que não possuem informações e cuidados de saúde necessários. Além disso, este também afeta o meio ambiente, com consequências no solo e corpos hídricos (CITTA et al., 2017).

Desta forma, torna-se necessário a utilização de outras formas de cultivo, como por exemplo a adubação orgânica. Esse tipo de adubação tem conquistado destaque em relação aos métodos convencionais, no qual existe o processo de reciclagem dos nutrientes presentes em matérias de origem vegetal e animal. O cultivo orgânico permite que as características das plantas como a resistência natural, a longevidade da vida útil e o equilíbrio nutricional, sejam melhores do que aquelas cultivadas utilizando apenas adubos minerais, proporcionando uma maior produtividade e uma melhora na qualidade nutricional. A alface manifesta bom desenvolvimento quando cultivada em solos, ricos em matéria orgânica. A demanda nutricional da alface aumenta à medida que cresce (CLARK, 2019; FERREIRA, 2018; PENTEADO, 2001). Durante os estágios iniciais, a planta tem um crescimento limitado, o que resulta em uma menor necessidade de nutrientes. No entanto, nos estágios finais do seu ciclo de crescimento, a alface se desenvolve mais rapidamente e ganha peso significativo, o que requer uma maior oferta de nutrientes para um desenvolvimento adequado (CLARK, 2019).

Uma nutrição adequada da planta de alface é essencial para obter benefícios significativos na cultura e garantir maior lucratividade ao produtor. Devido ao ciclo de desenvolvimento rápido da alface, é crucial aplicar os fertilizantes de forma adequada para que estejam prontamente disponíveis para atender às necessidades das plantas (PRADO e FILHO, 2016).

Nesse sentido, a urina de vaca se dá como alternativa viável para esse tipo de cultivo. Segundo Santos (2022) a urina de vaca é um biofertilizante líquido que possui benefícios significativos para o crescimento e enraizamento das plantas, além de atuar no controle de pragas e patógenos. Considerada como um subproduto da atividade pecuária a urina é rica em elementos minerais, como por exemplo: o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre,

zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio, fenóis, ácido indolacético, nutrientes e outras substâncias. Estes ajudam no desenvolvimento das plantas com menor custo, além disso, não causam riscos à saúde dos produtores e consumidores. No cultivo é realizada uma solução, na qual a urina é diluída apenas acrescentando água (CLARK, 2019; FERREIRA, 2018; PESAGRO-RIO, 2002).

A utilização da urina em algumas culturas, como o pimentão e o abacaxi, vem sendo estudadas e apresentam resultados satisfatórios, como o aumento da massa de matéria fresca e o aumento na produção de frutos (OLIVEIRA et al., 2010).

Tendo em vista que o uso de defensivos agrícolas no Brasil tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, esse estudo se baseia em novos métodos de produção de hortaliças. Nesse sentido, essa pesquisa irá utilizar urina de vaca como um subproduto com potencial de aprimoramento nutricional e redução de custos.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho da alface em diferentes níveis de adubação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, ambiente protegido, de 3x4 metros, altura de 2 metros, coberta nas laterais e frontais com sombrite de 90% de densidade de sombreamento no Sítio Novo, Bairro Barra Mansa, localizado no município de Taguaí – SP, com coordenadas geográficas 23° 27' 07" e 49° 24' 32" e temperatura média de 25°C.

Foi utilizado a cultivar de alface Elba, do tipo crespa. Seu ciclo é de aproximadamente 60 a 90 dias, possui coloração clara e é tolerante ao calor, possui folhas largas e crespas, com pendoamento precoce. Foram utilizadas também amostras de urina de vaca coletadas em um retiro em uma propriedade localizada também no Bairro Barra Mansa e a adubação mineral, NPK de 4 -14 -18, conforme as recomendações do Boletim 100: Recomendações de adubação para o Estado de São Paulo de 2022 para cultura do Alface.

As mudas já selecionadas foram plantadas em substrato Carolina, em vasos de plástico de aproximadamente 2 litros de volume.

O experimento foi realizado com 5 tratamentos, inteiramente casualizado - T0: Testemunha, com apenas adubação mineral, e o tratamento com urina de vaca, dividido em três aplicações: T5: tratamento 5 dias com após plantio; T10: tratamento de 10 dias após plantio e T15: tratamento de 15 dias após o plantio, utilizando 6

repetições por tratamento.

As soluções de urina foram obtidas por meio da diluição com água, até atingir a concentração de 1% em 10 litros de água a cada aplicação, via solo e foliar com auxílio de regador. As repetições de tratamento com utilização da urina em solução ocorreram com aplicação de 5, 10 e 15 dias após o transplântio das mudas.

Durante o desenvolvimento do experimento, foram realizadas mensurações com 30, 36 e 43 dias após o plantio, com o objetivo de avaliar o número de folhas (NF), comprimento de folha (CF), com régua graduada, em centímetros. A aferição foi feita a partir da base da planta ao ápice da folha de maior comprimento. Ao final do experimento, com 51 dias, as alfaces foram colhidas e pesadas em balança de precisão para avaliar, massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte área (MFPA), massa fresca total (MFT), e comprimento da raiz (CR). Após a pesagem, as plantas foram para a secagem, realizada em um forno de convecção de ar quente, em temperatura de 60 °C, até atingir a estabilização do peso, para avaliar a produção da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). Nas Figuras 1 a 4, estão dispostas as imagens referente ao cultivo das mudas.



Figura 1 – Mudas de alface no início do cultivo.



Figura 2 – Mudas de alface com aplicação de urina após 5 dias.



Figura 3 – Mudas de alface após 43 dias.



Figura 4 – Medida do comprimento das folhas após 36 dias.

Já nas Figuras de 5 a 7, estão presentes as imagens realizadas após os tratamentos, em que foram realizadas as medições das mudas, com detalhe da raiz. Além disso, foi registrada a pesagem da massa da planta antes e após a secagem, como mostram as Figuras de 8 e 9.



Figura 5 – Raiz da muda após finalização do experimento.



Figura 6 – Medição da raiz após finalização do experimento.



Figura 7 – Raiz no substrato após finalização do experimento.



Figura 8 – Pesagem da massa fresca das folhas após o experimento.



Figura 9 – Pesagem da massa fresca das folhas após o experimento.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e após verificar efeito significativo ($p < 0,05$), as médias foram comparadas ao teste Tukey a 5% de probabilidade. Os dados também foram submetidos a testes de homogeneidade de variância e de normalidade. Após a análise de variância e para comparação das médias foi utilizado o software R (R CORE TEAM, 2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas análises de variância conduzidas para as mudas de alface sujeitas a diversos tratamentos com urina de vaca, com avaliação dos parâmetros. Esses parâmetros puderam ser avaliados após a conclusão do tratamento, ou seja, decorridos 51 dias.

Com isso, os dados obtidos a partir da análise ANOVA foram submetidos à Análise de Tukey, com o propósito de contrastar as médias dos conjuntos de dados e detectar associações estatisticamente relevantes. Os resultados dessa análise estão dispostos na Tabela 1, que apresenta os valores relativos aos parâmetros NF e CF, mencionados anteriormente, considerando a duração do tratamento em cada cenário.

Tabela 1 - Relação entre número de folhas (NF) e comprimento de folhas (CF) aos 30, 36, 43 e 51 dias .

	30 dias		36 dias		43 dias		51 dias	
	NF	CF	NF	CF	NF	CF	NF	CF
Test	6,83b	14,67a	9,17a	16,58b	12,00a	19,75b	17,50b	21,50a
Mineral	7,83ab	15,58a	9,83a	18,33a	12,83a	21,33ab	20,17a	22,67a
T5	8,0a	16,67a	10,00a	18,08ab	12,67a	21,92a	19,50ab	22,50a
T10	7,33ab	15,33a	9,50a	18,00ab	12,33a	21,42ab	18,00ab	22,83a
T15	7,83b	14,67a	9,50a	17,83ab	11,83a	21,67a	17,67b	22,83a

As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os demais parâmetros, a análise de Tukey foi conduzida com base nos dados obtidos ao término do tratamento, ou seja, após 51 dias. Essas informações estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação entre massa fresca da parte aérea (MFPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

	51 dias						
	MFPA	CR	MFR	MFT	MSPA	MSR	MST
Test	137,50a	35,33a	20,00a	157,50b	5,96a	1,92a	7,87b
Mineral	167,83a	36,17a	26,50a	194,33a	6,85a	2,27a	9,12ab
T5	155,00a	37,33a	28,67a	183,67ab	6,70a	2,73a	9,42a
T10	145,50a	46,00a	26,67a	172,17ab	6,03a	2,36a	8,39ab
T15	141,83a	41,83a	24,50a	166,33ab	6,04a	2,15a	8,19ab

As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os parâmetros número de folhas (NF) e comprimento de folhas (CF),

avaliados aos 30 e 51 dias, tanto no tratamento mineral quanto no tratamento com urina durante cinco dias (T5), apresentaram valores superiores em comparação com os outros tratamentos, conforme evidenciado na Tabela 1. Além disso, a massa fresca total (MFT) e a massa seca total (MST), avaliadas aos 51 dias, também apresentaram valores superiores, como indicado na Tabela 2.

A demanda nutricional da alface varia ao longo do seu crescimento. Nos estágios iniciais, a planta precisa de menos nutrientes devido ao crescimento limitado, mas nos estágios finais, quando cresce mais rapidamente e ganha peso, a demanda por nutrientes aumenta consideravelmente (CLARK, 2019).

O aumento na altura das plantas, na avaliação de 43 dias, no tratamento T5, resultante do uso de urina de vaca, pode ser atribuído às propriedades químicas dessa substância, como potássio, nitrogênio, sódio, enxofre, cálcio, magnésio e fósforo, como indicado por Marangon et al. (2021). Essa observação está de acordo com os resultados do estudo de Ferreira (2018), que avaliou diferentes variedades de alface em relação a doses variadas de urina de vaca.

Em geral, observou-se que o tratamento mineral proporcionou uma resposta mais positiva em relação ao número de folhas (NF) e ao comprimento das folhas. Isso provavelmente ocorreu devido à disponibilidade das quantidades necessárias de nutrientes essenciais, como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), recomendados para o cultivo. Esses nutrientes foram absorvidos mais prontamente pelas plantas. É importante ressaltar que a adubação orgânica sozinha não consegue suprir todos os nutrientes necessários para o pleno desenvolvimento e crescimento da planta, como destacado por Lettrari (2017).

Nos tratamentos que utilizaram urina bovina, notou-se que os resultados mais favoráveis foram alcançados no tratamento com cinco dias. Isso pode estar relacionado à elevada concentração de nitrogênio e potássio, uma vez que esses nutrientes desempenham um papel fundamental no cultivo da alface (Ferreira, 2018).

O nitrogênio é um dos principais nutrientes essenciais para o crescimento da alface, desempenhando um papel crucial na formação de proteínas, ácidos nucleicos e hormônios (LETTRARI, 2017).

No entanto, em relação ao comprimento das folhas (CF), não foram observados resultados significativos. Logo após o plantio e a adubação das alfaces, houve um período prolongado de chuvas, o que pode ter afetado o desenvolvimento vegetativo das plantas devido à possível lixiviação dos nutrientes aplicados. Além

disso, a falta de luminosidade durante esse período pode ter impactado o acúmulo de biomassa, influenciando a altura das plantas e, consequentemente, justificando a ausência de influência dos tratamentos nesse parâmetro (LETTRARI, 2017).

Em estudos semelhantes envolvendo o uso de urina de vaca, observou-se um impacto significativo na matéria fresca da parte aérea (MFPA) e na massa seca da parte aérea (MSPA). O tratamento que envolveu a adição do composto líquido apresentou os melhores resultados, especialmente em concentrações mais elevadas.

Na raiz, tanto a massa fresca (MFR) quanto a massa seca (MSR) não apresentaram diferenças significativas em todos os tratamentos. Isso pode ser atribuído ao fato de que os nutrientes atenderam às necessidades das plantas, reduzindo, assim, a dependência da absorção radicular.

De acordo com o estudo de Oliveira (2007), conduzido em uma estufa com plantas de alface, observou-se que o composto orgânico convencional resultou em um maior peso de massa seca das raízes em comparação com o vermicomposto. Neste contexto, o aumento do crescimento das raízes pode sugerir que as plantas estavam respondendo a um ambiente com menor disponibilidade de nutrientes na presença do composto tradicional, visto que o desenvolvimento mais pronunciado das raízes ocorreu como uma estratégia para explorar o solo.

Além disso, a análise de Pearson pode ser aplicada para comparar dados obtidos em experimentos com mudas de alface, permitindo a avaliação da relação entre diferentes parâmetros, como o número de folhas e o tamanho das folhas, por exemplo. Essa técnica estatística possibilita determinar se existe uma correlação linear entre esses parâmetros. Ao calcular o coeficiente de correlação de Pearson, é possível determinar se esses parâmetros estão relacionados de maneira linear, e em que medida. Um valor próximo de +1 indicaria uma correlação positiva, ou seja, à medida que um parâmetro aumenta, outro parâmetro também aumenta linearmente. Por outro lado, um valor próximo de -1 indicaria uma correlação negativa, onde um aumento de um parâmetro estaria associado a uma diminuição em outro. Se o coeficiente for próximo de 0, isso sugere uma ausência de correlação linear. Para os dados relacionados, foi possível construir o gráfico presente na Figura 10.

O gráfico 1 demonstra os resultados da análise de Person, onde se pode perceber forte correlação positiva entre a massa fresca total (MFT) e a massa fresca da parte aérea (MFPA), indicando um valor de 0,95, pois se há um aumento da massa fresca da parte aérea, a massa fresca total consequentemente também aumenta. O

mesmo ocorre entre a massa seca da raiz (MSR) e a massa fresca da raiz (MFR), indicando um valor de 0,91. Também pode-se perceber consideráveis correlações positivas entre a massa seca da raiz (MSR) e a massa seca total (MST), com valor de 0,77; entre MFT e a massa seca da parte aérea (MSPA), com valor de 0,75; entre a massa fresca da parte aérea (MFPA) e, MSPA, com valor de 0,74; entre a massa fresca da raiz (MFR) e MST, MFPA e MST, e MFPA e MSPA, todos com valor de 0,73; entre MFT e número de folhas (NF), com valor de 0,7 e entre MFT e MST, com valor de 0,66.

Pode-se perceber fracas correlações positivas entre vários parâmetros, como entre MFPA e MFRAIZ, com valor de 0,01; entre NF e MSF, com valor de 0,03 e entre NF e MFRAIZ, com valor de 0,04.

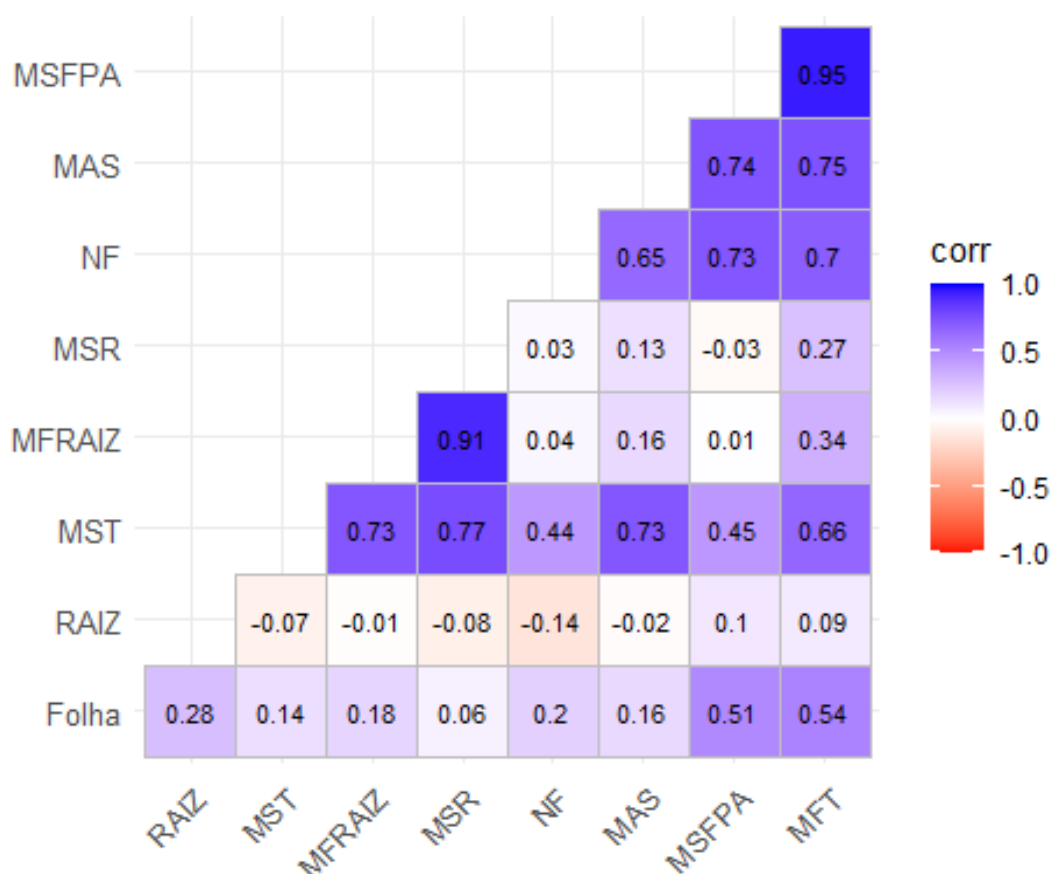


Figura 10 - Análise de correlação para os parâmetros avaliados nas mudas de alface submetidos ao tratamento, após 51 dias. Número de folhas (NF), comprimento de folhas (CF), massa fresca da parte aérea (MFPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

4. CONCLUSÃO

A aplicação da urina de vaca em solução, realizada 5 dias após o plantio, estimula o crescimento das plantas de alface de forma comparável à adubação mineral. Esta solução de urina bovina se apresenta como uma alternativa relevante para a adubação na produção orgânica de alface, influenciando positivamente o desenvolvimento das plantas com custos mais acessíveis, especialmente benéfica para os pequenos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS Jr., D.; BOARETTO, R. M.; RIJ, B. V. **BOLETIM 100: Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. IAC Camp. 2022.
- CITTA, A. G.; PANDOLFI, M. A. C. Impactos causados pela contaminação por agrotóxicos em hortaliças. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA FATEC TAQUARITINGA, 4., 2017, Taquaritinga. **SIMTEC**. Taquaritinga: 2017. p. 1-14.
- CLARK, F. C. B. **Desenvolvimento de cultivares de alface submetidas a diferentes doses de urina de vaca**. 2019. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.
- FERREIRA, J. A. M. **Avaliação de variedades da alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a doses de urina de vaca**. 2018. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F.A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Embrapa Hortaliças. **Comunicado Técnico** (INFOTECA-E), n.75 p. 1–2, 2009.
- OLIVEIRA, N. L. C. **Utilização de urina de vaca na produção orgânica de alface**. 2007. 101 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- LETTERRI, L. S. **Cultivo de Alface com Adubação Orgânica e Mineral**. 2017. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2017.
- MARANGON, R. Júnior; DOTTO, M.; LOPES, A. R.; GIAROLA, C. M.; & PIROLA, K. Urina de vaca influencia o crescimento de mudas de alface crespa no sudoeste do paraná? **Revista de Engenharia Biomédica**, v.15, n.1, p.142-153. <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2021v15n1p142-153>.
- OLIVEIRA, N. L. C. de; PUIATTI, Mário; SANTOS, SILVA, R. H., CECON, P. R., BHERING, A. S. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 57, n. 4, p. 506-515, ago. 2010.
- PENTEADO, S. R. **Agricultura orgânica** - Piracicaba : ESALQ -Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001. 41 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial).
- PESAGRO. **Urina de vaca: alternativa eficiente e barata**. (PESAGRO.Documento, 68). Niterói, 8 p. 2001.
- PESSOA, H. P.; MACHADO JUNIOR, R. **Folhosas : Em destaque no cenário nacional**. 2021.
- PRADO, R. M.; FILHO, A. B. C. **Nutrição e adub  o de hortaliças**. [s.l.] FCAV/CAPE, 2016.
- SANTOS, N. J. C. dos. **Efeito da urina de vaca no crescimento e produção de variedades de alface em cultivo protegido**. 2022. 51 f. TCC (Graduação) - Curso

de Agroecologia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2022.

R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, P. S.; CLARK, F. C. B.; PAES, R. A.; REIS, L. S.; DUARTE, A. G.; MEDEIROS, L. S.; ASSIS, S. C. M.; ASSIS, W. O.; Desenvolvimento da alface submetida a diferentes doses de urina de vaca. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, Rio Largo, v. 9002, n. 4, p. 1-6, set. 2019.

SILVA, A. S. **Nascimento da. Doses de fósforo e de potássio na produção da alface**. 2013. 50 f. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2013.

SILVA, G. S.; RESENDE, B. L. A.; FILHO, A. B. C.; JUNIOR, A. P. B.; MARTINS, M. I. E, G.; PORTO, D. Q. Viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1516-1523, set. 2008.