INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA, CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Thereza Magalhães Simões de Oliveira

VIABILIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE UMA ESPÉCIE CONVENCIONAL (ESPINAFRE) POR UMA ESPÉCIE NÃO CONVENCIONAL (BERTALHA) NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Vitória da Conquista

2023

Thereza Magalhães Simões de Oliveira

VIABILIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE UMA ESPÉCIE CONVENCIONAL (ESPINAFRE) POR UMA ESPÉCIE NÃO CONVENCIONAL (BERTALHA) NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Trabalho de Conclusão de Curso encaminhado para apreciação do Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Vitória da Conquista como requisito para conclusão do curso.

Orientador: Prof.ª Dra. Joseane Oliveira da Silva

Vitória da Conquista

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

O48 Oliveira, Thereza Magalhães Simões de

VIABILIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE UMA ESPÉCIE CONVENCIONAL (ESPINAFRE) POR UMA ESPÉCIE NÃO CONVENCIONAL (BERTALHA) NA ALIMENTAÇÃO HUMANA: / Thereza Magalhães Simões de Oliveira; orientadora Joseane Oliveira da Silva -- Vitória da Conquista : IFBA, 2023.

97 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia ambiental) -- Instituto Federal da Bahia, 2023.

1. Hortaliças. 2. PANC. 3. Composto orgânico. I. Silva, Joseane Oliveira da, orient. II. TÍTULO.

CDD/CDU

THEREZA MAGALHÃES SIMÕES DE OLIVEIRA

VIABILIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE UMA ESPÉCIE CONVENCIONAL (ESPINAFRE) POR UMA ESPÉCIE NÃO CONVENCIONAL (BERTALHA) NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

A presente Monografia, apresentada em sessão pública realizada em vinte e três de janeiro de 2024, foi avaliada como adequada para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Ambiental, julgada e aprovada em sua forma final pela Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Vitória da Conquista.

Data da Aprovação: 23 de janeiro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Joseane O. Silva

_____

Profª. Drª. Joseane Oliveira da Silva
Orientadora – IFBA Campus Vitória da Conquista

Sara Moreno Pereira Lacerda

_____

Eng. Amb. Msc. Sara Moreno Pereira Lacerda
UESB Campus Itapetinga

_____

Prof. Dr. Felizardo A. Rocha
IFBA Campus Vitória da Conquista

Vitória da Conquista, 23 de janeiro de 2024

Resumo: As hortaliças convencionais, em sua maioria, são cultivadas com o auxílio de agrotóxicos e as hortaliças convencionais orgânicas têm um custo pouco acessível para maior parte da população, porém as Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) estão sendo estudadas justamente para comprovar seus benefícios tanto nutricionais, quanto financeiros. Para ilustrar a viabilidade de substituição de uma espécie convencional por uma espécie não convencional. A pesquisa teve como objetivo avaliar o crescimento de mudas de *Spinacia oleracea* (espinafre) e *Basella alba L*. (bertalha) em resposta a diferentes concentrações de esterco bovino. As amostras de solo foram coletadas a 0-20 cm de profundidade inicial e submetidas a análises químicas . O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60 Mg/ha) e quatro repetições, totalizando 32 amostras. Utilizando mudas de espinafre e bertalha, germinadas em bandejas de isopor, o experimento envolveu transplantes para vasos plásticos após o desenvolvimento de dois pares de folhas. Foram realizadas amostras destrutivas durante o transplante e avaliações semanais de número de folhas e altura. Na colheita, as plantas foram separadas em folhas, caule e raiz para determinação da massa fresca e seca. A área foliar foi determinada com o *software WinFolia Pro* 2012a. As taxas de crescimento relativo (TCR) e assimilatória líquida (TAL) foram calculadas em conformidade com a metodologia de Benincasa (2003). O volume radicular foi obtido pelo método de introdução de água, utilizando uma proveta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de média (Tukey a 5%). Testes de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade de variâncias (teste de Bartlett) foram realizados. A análise estatística foi conduzida no delineamento experimental inteiramente casualizado, utilizando o programa ASSISTAT versão 7.7 beta. Este estudo fornece uma compreensão abrangente do impacto dos diferentes níveis de esterco bovino no crescimento e desenvolvimento das hortaliças, mostrando a viabilidade de substituir, na alimentação humana, o espinafre pela bertalha, tendo em vista que a PANC se mostrou de prática agrícola vantajosa.

Palavras-chave: hortaliças, PANC, composto orgânico.

Abstract: Conventional vegetables, for the most part, are cultivated with the aid of pesticides and conventional organic vegetables have an unaffordable cost for the majority of the population, but Non-Conventional Food Plants (PANC) are being studied precisely to prove their both nutritional and financial benefits. To illustrate the feasibility of replacing a conventional species with an unconventional species. The research aimed to evaluate the growth of *Spinacia oleracea* (spinach) and *Basella alba L*. (bertalha) seedlings in response to different concentrations of cattle manure. Soil samples were collected at an initial depth of 0-20 cm and subjected to chemical analysis. The design used was completely randomized (DIC), with four treatments (0, 20, 40 and 60 Mg/ha) and four replications, totaling 32 samples. Using spinach and bertalha seedlings, germinated in Styrofoam trays, the experiment involved transplants to plastic pots after the development of two pairs of leaves. Destructive samples were carried out during transplantation and weekly evaluations of number of leaves and height. At harvest, the plants were separated into leaves, stem and root to determine fresh and dry mass. Leaf area was determined with the WinFolia Pro 2012a software. The relative growth rates (TCR) and net assimilation rates (TAL) were calculated in accordance with the methodology of Benincasa (2003). The root volume was obtained by the water introduction method, using a beaker. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) followed by the mean test (Tukey at 5%). Normality tests (Lilliefors) and homogeneity of variances (Bartlett test) were performed. Statistical analysis was conducted in a completely randomized experimental design, using the ASSISTAT version 7.7 beta program. This study provides a comprehensive understanding of the impact of different levels of cattle manure on the growth and development of vegetables, showing the feasibility of replacing spinach with bertalha in human food, considering that PANC has proven to be an advantageous agricultural practice.

Keywords: vegetables, PANC, organic compost.

SUMÁRIO

1. Introdução.....1
2. Justificativa.....3
3. Objetivo geral.....5
   3.1. Objetivos específicos.....5
4. Referencial teórico.....6
5. Materiais e métodos.....7
6. Resultados e discussão.....11
7. Conclusão.....19
8. Referências.....20
9. Anexo de imagens.....24
10. Anexo das tabelas com os dados observados.....76

1. INTRODUÇÃO

Nos supermercados e nas feiras, por via de regra, encontra-se alimentos convencionais: os cereais, tubérculos, rizomas, raízes tuberosas, frutas e hortaliças mais comuns e conhecidas, hortaliças mais consumidas e que são mais conhecidas (KINUPP, 2007), as quais são, em sua maioria, produzidas no sistema convencional e que fazem parte da rotina nutrimental dos cidadãos brasileiros. Entretanto, estes alimentos convencionais demandam defensivos agrícolas para seu cultivo (desde a produção do alimento até o produto final), podendo assim afetar negativamente tanto a saúde humana quanto a qualidade dos recursos naturais (RIBAS & MATSUMURA, 2009).

Segundo a Abrasco (2015), cerca de 70% dos alimentos *in natura* disponíveis para a população no país estão contaminados por agrotóxicos, e nos supermercados, as hortaliças orgânicas apresentam um valor bem mais elevado (ARANTES, 2016), tornando os alimentos orgânicos menos acessíveis, agravando a insegurança alimentar, para a maior parte da população.

Em contrapartida, existe uma opção para equilibrar os fatores como a qualidade do alimento, a preservação ambiental e a variável do preço justo: As plantas alimentícias não convencionais, PANC[1], caracterizadas por plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, mas que não são incluídas no cardápio da maior parte da população (KELEN *et al.*, 2015; KINUPP; LORENZI, 2014). Além do seu valor nutricional elevado, as PANC apresentam grandes benefícios por se tratarem de plantas que se desenvolvem em ambientes naturais e que não demandam de insumos e/ou agrotóxicos (JUNIOR *et al.,* 2019), sendo assim, uma fonte acessível de alimentação livre de agrodefensivos.

A falta de conhecimento acerca das vantagens nutricionais e financeiras dessas plantas, sendo chamadas apenas de “matos”, acarreta o descarte delas (VALENTE *et al.*, 2020) cooperando para insciência e subaproveitamento de

[1] Segundo Kinupp e Lorenzi (2014), apesar do uso corrente do ’s e/ou do s (e.g., PANCs ou PANC’s), não é correto no português clássico, neste caso, o plural faz-se utilizando o artigo no plural (e.g., a PANC ou as PANC).

uma gama de espécies nativas com potencial econômico e nutricional (KINUPP, 2007).

Tanto a bertalha quanto o espinafre são ricos em vitamina A, vitamina C, ferro, fósforo, cálcio, potássio, fibras, proteínas, cobre, manganês e magnésio (BIONDO *et al.*, 2018), o que as tornam nutricionalmente parecidas, o que aponta que nutricionalmente falando, uma hortaliça pode ser substituída pela outra. Visto que o acesso ao espinafre orgânico é mais difícil que o tratado com defensivos, a bertalha passa a se destacar por ser uma PANC que cresce espontaneamente e não necessita de tratamento prévio ou agro defensivos para se desenvolverem (JUNIOR *et al.*, 2019), mostrando-se uma opção de alimento orgânico mais viável, comparado ao espinafre.

2. JUSTIFICATIVA

A produção de hortaliças convencionais demanda mais energia e consequentemente mais gastos que as plantas alimentícias não convencionais. As PANC nascem, geralmente de forma espontânea e por serem facilmente cultivadas (Ribeiro et al., 2023), não demandam do uso de defensivos agrícolas e fertilizantes que colocam em risco a biodiversidade e a saúde humana, desde a aplicação, no caso dos trabalhadores rurais, até o consumidor final. (RIBAS & MATSUMURA, 2009).

As baixas despesas geradas na produção e o fato de não serem necessários maquinários, agrotóxicos e nem grandes volumes de água, tornam viável o cultivo e a comercialização das PANC através da agricultura familiar, movimentando a economia. Sendo assim, a plantação das PANC pode beneficiar bastante a população de baixa renda, podendo ser uma forma de adquirir recursos financeiros.

Além desse fator, há uma grande probabilidade de melhoria da alimentação dessa parcela da sociedade devido a acessibilidade dessa planta que pode ser cultivada em qualquer lugar, diminuindo assim, muitas patologias que são desencadeadas e/ou agravadas por má nutrição, já que a bertalha possui grande potencial nutricional e antioxidante, e o consumo regular traz grandes benefícios à saúde humana (TOBELEM, 2018).

As PANC oferecem uma ampla variedade de nutrientes, sabores e texturas que podem enriquecer a alimentação (SILVA *et al.*, 2021). Ao incorporar essas plantas na dieta, as pessoas têm a oportunidade de redescobrir sabores e pratos que eram comuns em tradições alimentares mais antigas, mas que foram esquecidos ao longo do tempo (SARTORI *et al.*, 2020).

Apesar da bertalha ser uma planta alimentícia não convencional e, por isso, se mostrar uma fonte mais acessível de alimento orgânico comparado ao espinafre, em termos de produção em escala comercial ainda não há dados que mostrem que essa substituição seja viável.

Apesar do desenvolvimento de PANC não demandar manejos prévios, visando potencializar a produção (em escala comercial), de forma

economicamente acessível, o esterco bovino curtido foi escolhido como adubo, pois, a adubação orgânica com esterco bovino curtido se mostrou eficiente para aumentar a produtividade das lavouras de agricultura familiar, como foi o caso da região do Agreste Paraibano (Carneiro et al., 2019).

Este estudo vem ilustrar uma forma de produção acessível, utilizando diferentes doses de esterco bovino curtido, a fim de comparar o crescimento dessas duas espécies, e ilustrando por fim, se em termos de produção, é viável a substituição do espinafre pela bertalha, na alimentação humana, já que ambas são utilizadas na alimentação da mesma maneira (TOBELEM, 2018).

O intuito principal deste trabalho, é apresentar manejos agrícolas simples, economicamente tangíveis e, simultaneamente, investigar as melhores opções de como potencializar o crescimento vegetal de forma sustentável, a fim de alavancar a economia, especialmente através da agricultura familiar, proporcionando trabalho digno, soberania e segurança alimentar.

3. OBJETIVO GERAL

1- Comparar a viabilidade de substituição do espinafre, uma hortaliça convencional, pela bertalha, uma PANC, através da análise de crescimento vegetativo, quando submetida a diferentes doses do composto orgânico.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- Quantificar altura e a quantidade de folhas da *Spinacia oleracea* (espinafre) e da *Basella alba L*. (bertalha), semanalmente, quando submetidos a diferentes tratamentos;
2- Determinar o volume radicular das duas espécies avaliadas;
3- Determinar a taxa de crescimento relativo, taxa assimilatória líquida e a razão da área foliar;
4- Determinar a massa fresca e seca do espinafre e da bertalha.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Diversos estudos, tais como **“**Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas” (ROSSET, *et al*, 2014) e “Agrotóxicos e transgênicos: solução ou problema à saúde humana e ambiental?” (MOTA, 2009) debatem a respeito dos efeitos negativos da agricultura convencional do ponto de vista ambiental e da saúde humana. A agricultura convencional utiliza de adubos químicos nitrogenados, que aumentam o acúmulo de nitrato (NO3-) e nitrito (NO2-) nos tecidos de plantas, que quando ingeridos passam à corrente sanguínea tornando-se substâncias prejudiciais à saúde humana. Os nitratos podem reduzir a nitritos que são ainda mais venenosos para o organismo, pois quando reagem a aminas, ainda no estômago, formam substâncias cancerígenas chamadas nitrosaminas (FAQUIN, 2004). Segundo Siqueira & Kruse, (2008, p 585),

> [...{ Os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos para a saúde humana têm sido objeto de diversos estudos elaborados por profissionais da saúde, os quais têm detectado a presença dessas substâncias em amostras de sangue humano, no leite materno e resíduos presentes em alimentos consumidos pela população em geral, apontando a possibilidade de ocorrência de anomalias congênitas, de câncer, de doenças mentais, de disfunções na reprodutividade humana relacionada ao uso de agrotóxicos (SIQUEIRA & KRUSE, 2008), como relatado nos trabalhos de Moreira et al. (2002); Araújo et al. (2007); Veiga et al. (2007); Recena & Caldas (2008).

As PANC, além de serem livres de adubos químicos, são de um cultivo orgânico, com grande potencial econômico e que promove a valorização da agricultura familiar.

Optar por PANC é cooperar para a preservação da biodiversidade, pois o sistema agroalimentar convencional geralmente é restrito, resumindo-se a poucas espécies alimentícias. Segundo o botânico alemão Günther Kunkel (1984), existem cerca de 2,5 mil espécies de plantas potencialmente alimentícias e, ainda assim, atualmente, 90% do alimento mundial vem de apenas 20 espécies. Somente no Brasil, existem mais de 3000 espécies de plantas com potencial alimentício (KINUPP; LORENZI, 2021), porém ocorre uma insciência e subaproveitamento de uma gama de espécies nativas com potencial econômico e nutricional (KINUPP, 2007).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo experimental, descritivo e quantitativo realizado de abril a junho de 2022. A pesquisa foi conduzida, inicialmente, no Laboratório de Solos e, posteriormente (majoritariamente), conduzida na Casa de Vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Vitória da Conquista, situada a 14°53'; de latitude sul, 40°48'; de longitude oeste e 870 m de altitude.

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostra de solo na profundidade de 0 - 20 cm, as quais foram secas ao ar e peneiradas, em seguida foram levadas para o laboratório para as análises químicas segundo a metodologia desenvolvida pela EMBRAPA (1997), como mostra a Tabela 01.

Tabela 01. Resultado da análise química do solo, antes da instalação do experimento

pH (H_2O)	P	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H^+	Na^+	SB	t	T	V	m	PST	M.O
	Mg/dm^3	----------$cmol_c/dm^3$ de solo----------									-------%------			g/dm^3
5,8	3	0,38	4,2	1	0,1	3,7	-	5,6	5,7	9,4	59	2	-	28

Fonte: Laboratório de Solos da UESB

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0; 20; 40 e 60 Mg/ha) com quatro repetições, resultando em 16 unidades experimentais de cada espécie, totalizando 32 amostras totais. Para os tratamentos, foi utilizado o esterco bovino curtido, proveniente de estabelecimento comercial.

Foram utilizadas mudas de *Spinacia oleracea* (espinafre) e *Basella alba L*. (bertalha). As plantas foram colocadas para germinar em bandejas de isopor contendo substrato no dia 01 de abril de 2022, no Laboratório de Solos. As sementes foram regadas, com auxílio de um borrifador, diariamente com a mesma quantidade de água para ambas as espécies, cerca de 350 ml.

Após a germinação, quando as plantas obtiveram dois pares de folhas, foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade de 2,6 kg, contendo 2 kg de solo.

No ato do transplante, 29 dias após a germinação, foram separadas cinco mudas de cada espécie, as mais uniformes, como amostras destrutivas para determinação da massa fresca e seca no ato do transplante. As plantas foram separadas em folhas, caule e raiz para determinação da massa fresca, utilizando a balança semi-analítica e com auxílio de uma proveta graduada, utilizando o método do deslocamento, foi determinado o volume da raiz fresca.

Posteriormente, as amostras foram levadas para a estufa com circulação de ar forçada a 65 ºC até peso constante, para determinação da massa seca das plantas.

Além das amostras destrutivas, também foram selecionadas as 16 amostras mais uniformes de cada espécie para serem transplantadas, totalizando 32 mudas.

Durante a condução do experimento foram avaliados semanalmente as seguintes variáveis: número de folhas, através da contagem manual, e altura de planta, utilizando uma régua graduada.

No momento da colheita, as plantas foram separadas em folhas, caule e raiz para determinação da massa fresca, utilizando a balança semi-analítica e, posteriormente, levadas para a estufa com circulação de ar forçada a 65 ºC até peso constante para determinação da massa seca da planta.

Para determinação da área foliar (AF em cm^2), as folhas frescas de cada planta foram identificadas e analisadas (anexo de imagens 109 a 216) com auxílio de scanner no programa WinFolia Pro 2012a (REGENT INSTRUMENTS, 2012).

Para a determinação da taxa de crescimento relativo (TCR) foi utilizada a metodologia estabelecida por Benincasa (2003), a qual emprega a equação a seguir:

$$TCR\ ((g/g)/dias) = (lnMS2 - lnMS1)/(T2 - T1)$$

Em que:

MS2 = Massa seca total no tempo 2 (Colheita);

MS1 = Massa seca total no tempo 1 (Transplante);

T2 = coleta no tempo 2 (Colheita);

T1 = coleta no tempo 1 (Transplante).

Para determinar a razão da área foliar (RAF) será utilizada a equação estabelecida por Benincasa em 2003

$$RAF = AF/MST$$

sendo que:

AF = área foliar atual (cm^2);

MST = massa seca total atual (g)

A taxa de crescimento relativo pode ser obtida utilizando-se a equação (BENINCASA, 2003):

$$TCR = TAL \times RAF$$

Logo, para determinar a taxa assimilatória líquida (TAL):

$$TAL = TCR/ RAF$$

Onde:

TAL = Taxa assimilatória líquida ($g/cm^2.dia$);

AF = área foliar atual (cm²);

MST = massa seca total atual (g)

O volume de raízes foi obtido através do método de deslocamento de água. Para tal utilizou-se uma proveta, onde foi acrescentado um volume de água conhecido e em seguida mergulhou-se as raízes na proveta com água, sendo o volume radicular correspondente ao volume de água deslocado na proveta, expresso em cm³.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de média (Tukey a 5%).

Os dados obtidos para cada característica foram submetidos ao teste de normalidade (Lilliefors) e de homogeneidade de variâncias (teste de Bartlett).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente em delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram efetuadas análises de variância de todos os parâmetros avaliados. A comparação entre as médias dos tratamentos foi feita através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa computacional ASSISTAT versão 7.7 betas (SILVA e AZEVEDO, 2016).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados a análise de variância para as variáveis massa fresca da folha, do caule e da raiz.

Tabela 2. Resumo da análise de variância de duas espécies (bertalha e espinafre) submetidas a diferentes doses de composto orgânico (MFF: Massa fresca da folha; MFC: Massa fresca do caule; MFR: Massa fresca da raiz)

		QM		
FV	**GL**	**MFF**	**MFC**	**MFR**
DOSE (D)	3	888,81826**	589,84580**	728,75865^{ns}
ESP. (E)	1	10608,18475**	20780,79020**	592,46200^{ns}
D X E	3	252,07379**	661,90023**	1353,95306**
TRAT.	7	2004,40870**	3505,14690**	977,22816**
RESÍDUO	24	39,20154	34,85415	276,48480
TOTAL	31			
CV (%)		16,04	19,34	45,80

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); ns- Não significativo (p>=0,05)
FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV: Coeficiente de variação; QM: Quadrado médio

A MFF e a MFC foram significativamente influenciadas pelas diferentes doses de composto orgânico, com diferença de 1% de probabilidade pelo teste F. Aumentos nas doses tiveram um impacto significativo na massa fresca da folha, exceto para MFR que, o aumento das doses do composto orgânico, não afetou a massa fresca da raiz. O mesmo comportamento foi observado para a fonte de variação espécie.

A interação D x E foi significativa para a variáveis presentes na Tabela 2, mostrando que o efeito da dose de composto orgânico na massa fresca da folha (MFF), do caule (MFC) e da raiz (MFR) se diferem entre a bertalha e o espinafre.

A massa fresca da raiz do espinafre foi superior à massa fresca da raiz da bertalha, tornando um fator importante na maior absorção de nutrientes presentes no solo.

O coeficiente de variação foi considerado satisfatório para a MFF e MFC com valores variando de 16,04% a 19,34%. Carvalho *et al.* (2003), definindo a classificação dos coeficientes de variação para produtividade e altura da planta de soja, encontraram o limite máximo de 16% e 12%, respectivamente, corroborando com os valores encontrados para a variável MFF.

As variáveis MSF, MSC e MST apresentação diferença significativa para dose e espécie, como mostra a Tabela 3, exceto para a MSR que não mostrou significância para dose, espécie e a interação D x E, que pode ser explicado pelo alto valor do coeficiente de variação (61,06 %).

Tabela 3. Resumo da análise de variância de duas espécies (bertalha e espinafre) submetidas a diferentes doses de composto orgânico (MSF: Massa seca da folha; MSC: Massa seca do caule; MSR: massa seca da raiz; MST: Massa seca total)

		QM			
FV	**GL**	**MSF**	**MSC**	**MSR**	**MST**
DOSE (D)	3	18,92062**	3,08903**	7,04185^{ns}	58,94437*
ESP. (E)	1	117,80319**	238,30829**	34,1675^{ns}	418,02488**
D X E	3	7,81973*	2,93643**	34,85280^{ns}	23,34282^{ns}
TRAT.	7	28,28918**	36,62638**	22,83592^{ns}	94,98378**
RESÍDUO	24	1,97537	0,37427	14,78845	19,58333
TOTAL	31				
CV (%)		29,38	17,73	61,06	30,45

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05) e ns- Não significativo (p>=0,05)
FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV: Coeficiente de variação; QM: Quadrado médio

O alto valor deste coeficiente, pode ser explicado pela extração da raiz no solo, ao final do experimento que pode ter causado danos físicos.

A interação doses x espécie foi significativa ao nível de 5 e 1% de probabilidade para as variáveis MSF e MSC, respectivamente, demonstrando que tanto a massa seca das folhas quanto do caule do espinafre e da bertalha variaram com as doses do composto orgânico.

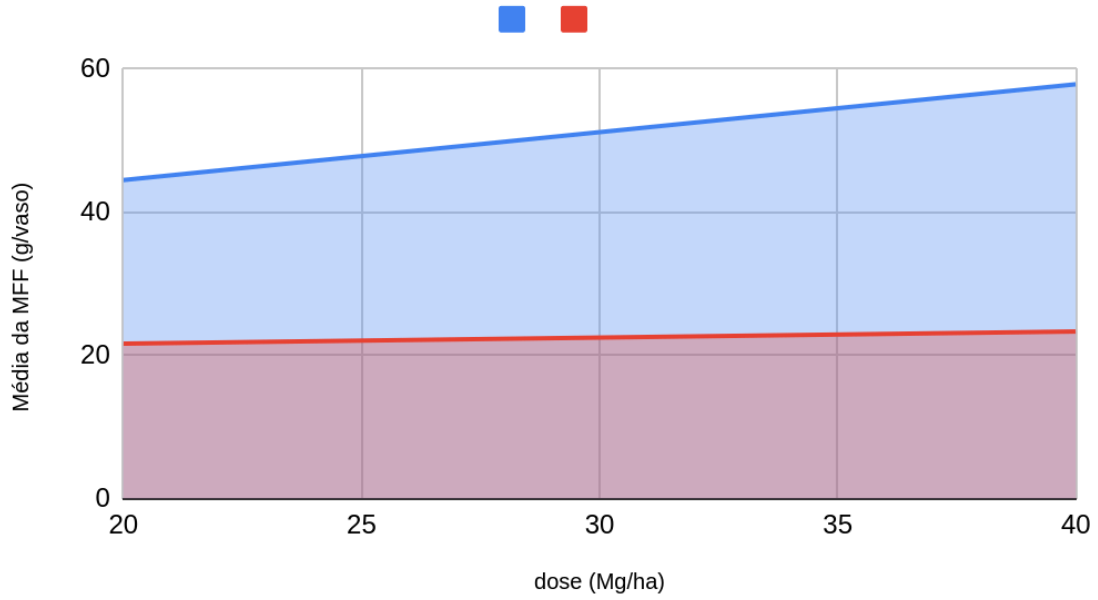
Tabela 4. Médias e teste de Tukey referentes a massa fresca da folha (MFF), massa fresca do caule (MFC) e massa fresca da raiz (MFR) em g/vaso de bertalha e espinafre em função de doses de composto orgânico.

	ESPÉCIES					
DOSES	Bertalha	Espinafre	Bertalha	Espinafre	Bertalha	Espinafre
Mg/ha	MFF		MFC		MFR	
0	48,30 bcA	10,27 bB	47,18 bA	2,21 aB	47,41 aA	12,04 bB
20	44,51 cA	21,63 abB	45,66 bA	6,35 aB	38,76 aA	27,10 bA
40	57,91 bA	23,33 aB	48,95 bA	7,40 aB	39,31 aA	24,86 bA
60	78,26 aA	28,10 aB	82,24 aA	4,21 aB	36,95 aA	64,00 aA

Letras minúsculas na coluna e letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância 5%, pelo teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 4 (acima), quando aplicou as doses com composto orgânico, a dose 20 e 40 Mg/ha diferiu estatisticamente para massa fresca da folha de bertalha e apresentou valor superior quando submetida a dose 60 Mg/ha com aumento de 62,02% quando comparado a dose 0 Mg/ha. Já o espinafre, mesmo com MFF apresentando valor superior na dose 60 Mg/ha, a mesma não diferiu das doses 20 e 40 Mg/ha (ilustrado no gráfico 1). Porém, com relação à dose de 0 Mg/ha, esse aumento foi de 73,61%. O que significa que a bertalha já apresentou alta MFF mesmo sem a adição do adubo, mas com o adubo, houve uma potencialização na massa fresca, especialmente sob a dose de 60 Mg/ha, enquanto o espinafre apresentou baixa MFF na dose 0 Mg/ha, nas doses de 20 e 40 Mg/ha quase não se teve diferença na MFF , e só realmente teve produção potencializada sob a dose de 60 Mg/ha, a dose mais alta do adubo.

Gráfico 1 - Médias da MFF da bertalha e do espinafre nas doses de 20 Mg/ha e 40 Mg/ha



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Moura *et al.* (2020), avaliando a produção do espinafre Nova Zelândia em função de resíduos orgânicos e ambientes não protegidos, observaram que o esterco bovino curtido foi o que apresentou melhores resultados para a massa fresca e seca da folha e do caule.

A massa fresca da folha, do caule e da raiz de bertalha foi superior ao espinafre quando submetida a todas as doses do composto orgânico (Tabela 4).

Quando adicionou 60 Mg/ha a massa fresca do caule da bertalha foi superior aos demais tratamentos com aumento de 74,31% com relação à dose 0 Mg/ha, corroborando com Rodrigues *et al.* (2008) que avaliando o efeito do esterco bovino no desempenho agronômico da rúcula, cultivar Cultivada, concluiu que a dose de 60 Mg/ha promoveu maior quantidade de massa da matéria verde e maior quantidade de massa da matéria seca.

A massa fresca da raiz da bertalha não diferiu estatisticamente quando submetida a diferentes doses do composto orgânico. Já o espinafre, quando submetido a dose 60 Mg/ha, diferiu das demais doses do composto orgânico, com superioridade de 431, 46% com relação à dose de 0 Mg/ha.

A bertalha apresentou maiores valores de massa seca da folha e do caule quando comparado ao espinafre (Tabela 4), com diferença significativa para as duas variáveis.

Quando adicionou a dose 60 Mg/ha, a MSF e a MSC foram superiores quando submetidas às doses 0; 20 e 40 Mg/ha, com uma produção de 68,03 e 54,04%, respectivamente, quando comparado ao tratamento controle (Tabela 5).

Farias *et al.* (2017), avaliando a influência de diferentes tipos de cobertura do solo e a necessidade de adubação orgânica (esterco bovino) na produção de alface – cultivar Babá de Verão, observaram que o uso de 20 Mg/ha de esterco bovino foi fundamental para a melhoria do desenvolvimento da alface.

Tabela 5. Médias e teste de Tukey referentes a massa seca da folha (MSF) e massa seca do caule (MSC) em g/vaso de bertalha e espinafre em função de doses de composto orgânico.

	ESPÉCIES			
DOSES	Bertalha	Espinafre	Bertalha	Espinafre
Mg/ha	MSF		MSC	
0	6,10 bA	1,74 aB	5,07 bA	0,25 aB
20	4,93 bA	2,54 aB	5,92 bA	1,19 aB
40	5,51 bA	3,33 aB	5,91 bA	0,89 aB
60	10,25 aA	3,84 aB	7,81 aA	0,54 aB

Letras minúsculas na coluna e letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 5, não apresenta dados de massa seca da raiz, devido a interação doses x espécie não significativa.

A variável volume de raiz (VR) não apresentou significância nem para dose, espécie e a interação, visto que em todos os tratamentos, os valores de volume de raiz não apresentaram diferença significativa (Tabela 6 abaixo).

Tabela 6. Resumo da análise de variância de duas espécies (bertalha e espinafre) submetidas a diferentes doses de composto orgânico (VR: Volume da raiz; AF: Área foliar; TCR: Taxa de crescimento relativo; RAF: Razão área foliar; TAL: Taxa assimilatória líquida)

		QM				
FV	**GL**	**VR**	**AF**	**TCR**	**RAF**	**TAL**
DOSE (D)	3	578,70833 ns	124889,45116 **	0,25893 ns	136,2145 ns	0,00007 ns
ESP. (E)	1	684,5 ns	243546,51216**	55,22116**	1659,94548**	0,04112**
D X E	3	614,75 ns	31315,43615 ns	0,23825 ns	95,31136 ns	0,00007 ns
TRAT.	7	609,26786 *	101737,31059**	8,10181**	336,36044 ns	0,00594**
RESÍDUO	24	214,625	22645,07048	0,27623	204,09277	0,00037
TOTAL	31					
CV (%)		42,54	25,44	37,96	31,78	51,18

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05) e ns- Não significativo (p>=0,05)
FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV: Coeficiente de variação; QM: Quadrado médio

A área foliar apresentou efeito significativo apenas para as variáveis independentes isoladas, visto que na interação doses x espécie, a diferença dos dados observados não apresentou diferença.

A TCR, RAF e TAL apresentaram a mesma tendência de comportamento na Tabela de ANOVA, ou seja, independente da dose, apenas as espécies que apresentaram comportamento diferentes.

De acordo com a Tabela 7 (abaixo), a bertalha apresentou valores superiores comparado ao espinafre para todas as variáveis, exceto a razão área foliar.

Tabela 7. Médias e teste de Tukey referentes a Área foliar (AF), taxa assimilatória líquida (TAL), Taxa de crescimento relativo (TCR) e Razão área foliar (RAF) de bertalha e espinafre em função de doses de composto orgânico.

Variáveis	ESPÉCIES	
	Bertalha	Espinafre
AF	678,7568 a	504,2767 b
TAL	0,07328 a	0,00159 b
TCR	2,69819 a	0,007090 b
RAF	37,75453 b	52,15915 a

Letras minúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância 5%, pelo teste de Tukey.

A taxa de crescimento relativo (TCR) declinou para o espinafre. A TCR é o incremento em massa vegetal, em um dado intervalo de tempo, servindo como uma medida fundamental de produção de biomassa, sendo utilizada para comparar o desempenho das espécies ou o efeito dos tratamentos sob determinada condição (MASAROVIČOVA, 1997). O TCR alto no início é sinal de rápido crescimento, devido à alta conversão de energia em apartos foliares, e sua diminuição durante o ciclo é comum e ocorre devido ao crescimento de tecidos não fotossintetizantes, à elevação da atividade respiratória e ao aumento da idade das folhas da base da planta (ALVAREZ *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.,* 2005). No caso da bertalha e espinafre, a maioria dos tecidos são fotossintetizantes.

A TAL mede o ganho líquido em massa seca de planta por unidade de área foliar, por unidade de tempo (CAMPOS ET AL. 2012), ou seja, o ganho líquido da massa seca da bertalha foi estatisticamente superior do espinafre,

que pode ser evidenciado por uma maior área foliar (678,7568 cm^2) com um aumento de 34,60 %.

De acordo com Madore (1997), a atividade fotossintética em uma planta responde a alteração na atividade do dreno da planta, através de mecanismos genéticos ligados à produção de carboidratos e à disponibilidade de carbono fixado para as vias de biossíntese, o que explicaria o aumento da TAL com a produção de frutos em bertalha.

A RAF mede a dimensão relativa do aparelho fotossintético e sua redução pode ser atribuída à redução na AF provocada pela senescência em folhas inferiores, somado ao crescimento de tecidos não assimilatórios (BENINCASA, 2003).

7. CONCLUSÃO

O volume da raiz não varia com as doses do composto orgânico e com as espécies.

A bertalha apresenta uma maior TCR quando comparada ao espinafre.

A TAL é maior na bertalha quando comparada com o espinafre.

A área foliar da bertalha também é maior que a área foliar do espinafre.

A bertalha apresenta maior massa fresca da folha e do caule e, com relação às doses do composto orgânico aplicadas, a dose 60 Mg/ha é a que melhor contribui para um maior incremento.

A massa seca da folha e do caule, segue a mesma tendência na massa fresca, com destaque para a bertalha, quando comparada ao espinafre e, quando submetida a dose 60 Mg/ha, apresenta maiores valores de massa seca tanto na folha quanto no caule.

A bertalha se mostrou uma viável substituição para o espinafre, pois apresentou melhor crescimento vegetal. Sendo assim, uma alternativa de cultivo mais sustentável que pode ser produzida pela agricultura familiar, sendo, dessa forma, uma boa proposta para alcance da soberania e segurança alimentar.

8. REFERÊNCIAS

1. **Alimentos orgânicos: Qualidade nutritiva e segurança do alimento.** Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/1833/1886>. Acesso em: 18 de Junho de 2019.

2. ARANTES, Rafael. **Hortaliças orgânicas são de fato mais caras que as com agrotóxicos?** 2016. Trabalho de conclusão de curso. Departamento de Nutrição - Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2016

3. BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal:FUNEP, 1988. 42p.

4. BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.

5. BIONDO, E., FLECK, M., KOLCHINSKI, E. M., SANT'ANNA, V., & POLESI, R. G. (2018). **Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS**. Revista Eletrônica Científica Da UERGS, 61-90. Disponível em: <.https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90>. Acesso em: 01 de abril de 2022.

6. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Hortaliças não-convencionais (tradicionais). Brasília: MAPA/ACS, 2010. 52 p

7. CARNEIRO, Kalline *et al*. Perdas de fósforo por lixiviação em neossolo regolítico adubado com esterco bovino curtido em condições semiáridas. **Revista EDUCAmazônia** : Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, Amazonas, Brasil, ano 12, v. 23, ed. 2, p. 261-285, 18 nov. 2019. Disponível em: https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/6726/4722. Acesso em: 20 nov. 2023.

8. **Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Disponível em: <www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_ web.pdf>. Acesso em: 18 de Junho de 2019.

9. HIGASHIJIMA, N. S.; LUCCA, A.; REBIZZ, L. R. H.; REBIZZI, L. M. H. **Fatores antinutricionais na alimentação humana. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 27, p. e020013, 2019. DOI: 10.20396/san.v27i0.8653587. Disponível em:< https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8653587>. Acesso em: 9 dez. 2022.

10. JUNIOR, Paula; LIMA, Thayane; SILVA, Marcella; FRANÇA, Israel; PEREIRA, Schirley; OLIVEIRA, Thárcia. **Plantas alimentícias não convencionais como alimento funcional: Uma revisão bibliográfica**, Revista Anais da Faculdade de Medicina de Olinda, Pernambuco, v.1 n. 4, p. 51-55, 2019

11. JUNIOR, Paula; LIMA, Thayane; SILVA, Marcella; FRANÇA, Israel; PEREIRA, Schirley; OLIVEIRA, Thárcia. **Plantas alimentícias não convencionais como alimento funcional: Uma revisão bibliográfica**, Revista Anais da Faculdade de Medicina de Olinda, Pernambuco, v.1 n. 4, p. 52, 2019

12. KELEN, M. E. B. *et a*l. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) hortaliças espontâneas e nativas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

13. KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2021, 768p.

14. KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 562 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

15. KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

16. KUNKEL, G.W.H. (1984) **Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns.** Koenigstein: Koeltz Scientific Books.

17. LANA, M. M.; TAVARES, S. A. **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010.

18. MIYAZAWA M; KHATOUNIAN CA; ODENATH-PENHA LA. 2001. **Teor de nitrato nas folhas de alface produzida em cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. Sergipe, v. 3 n. 15, 2020

19. MOTA, L. M **Agrotóxicos e Transgênicos: Solução ou Problema à Saúde Humana e Ambiental?** Saúde & Amb. Rev., Duque de Caxias, v.4, n.1, p.36-46, jan-jun 2009.

20. SILVA *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais: benefícios agroecológicos, nutricionais e formas de utilização na alimentação.** In: MELO, Julio Onésio Ferreira. Ciências agrárias: O avanço da ciência no Brasil - Volume 2. Editora Científica, 2021, capítulo 11, p. 175-192. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/livro-ciencias-agrarias-o-avanco-da-ciencia-no-brasil-volume-2>. Acesso em: 10 dez. 2022.

21. RIBAS, P. P., MATSUMURA, A. T. S. **A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente** Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez. 2009

22. RIBEIRO, Marcelo *et al*. **Ora-pro-nóbis: Alternativa para enriquecimento proteico de alimentos na merenda escolar.** Revista Foco, |Curitiba(PR), ano 2023, v. 16, n. 9, ed. 3074, p. 1 - 18, 15 set. 2023.

23. ROSSET, *et al.* **Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas.** Scientia Agraria Paranaensis - SAP Mal. Cdo. Rondon, v.13, n.2, abr./jun., p.80-94, 2014

24. SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>. Acesso em: 01 jan. 2023.

25. SIQUEIRA, S. L. DE; KRUSE, M. H. L. Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 42, n. 3, p. 584–590, set. 2008.

26. SARTORI, *et al.* **Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC : resgatando a soberania alimentar e nutricional** Caxias do Sul, RS : Educs, 2020.

27. TOBELEM, J. **A. Perspectivas para o Cultivo Orgânico da Bertalha (Basella alba L.) no Cinturão Verde do Município de Belo Horizonte/MG,** 2018. 47 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

28. VALENTE, Camila; DORES, Gabriel; JUNIOR, Carlos; DURIGON, Jaqueline. **Popularizando as plantas alimentícias não convencionais (PANC) no sul do Brasil, Cadernos de Agroecologia** - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, Sergipe, v. 3 n. 15, 2020

9. ANEXO DE IMAGENS



Anexo 1: Germinação da bertalha dia 12/04



Anexo 2: Germinação do espinafre dia 12/04



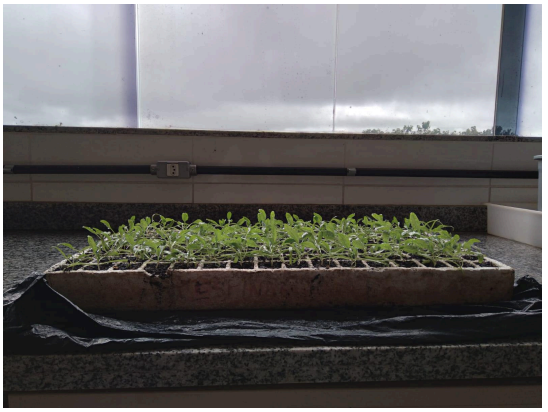
Anexo 3: *Visão superior do desenvolvimento da bertalha dia 27/04*



Anexo 4: *Visão superior do desenvolvimento da espinafre dia 27/04*



Anexo 5: *Visão frontal do desenvolvimento da bertalha dia 27/04*



Anexo 6: *Visão frontal do desenvolvimento do espinafre dia 27/04*



Anexo 7: Bertalha dia 30/04



Anexo 8: Espinafre dia 30/04



Anexo 9: Solo coletado



Anexo 10: Pesagem dos 2kg da terra coletada



Anexo 11: Esterco bovino curtido



Anexo 12: Pesando 20 g de esterco bovino curtido



Anexo 13: Pesando 40g de esterco bovino curtido



Anexo 14: Pesando 60g de esterco bovino curtido



Anexo 15: Vasos com terra e adubo



Anexo 16: Vasos de terra com furo para receber transplante das mudas



Anexo 17: Mudas transplantadas



Anexo 18: Bertalha após transplante



Anexo 19: Espinafre após transplante



Anexo 20: Amostras destrutivas de bertalha



Anexo 21: Amostras destrutivas de espinafre



Anexo 22: Bertalha tratamento 0 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 23: Bertalha tratamento 0 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 24: Bertalha tratamento 20 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 25: Bertalha tratamento 20 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 26: Bertalha tratamento 40 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 27: Bertalha tratamento 40 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 28: Bertalha tratamento 60 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 29: Bertalha tratamento 60 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 30: Espinafre tratamento 0 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 31: Espinafre tratamento 0 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 32: Espinafre tratamento 20 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 33: Espinafre tratamento 20 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 34: Espinafre tratamento 40 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 35: Espinafre tratamento 40 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 36: Espinafre tratamento 60 Mg/ha no dia do transplante visão superior



Anexo 37: Espinafre tratamento 60 Mg/ha no dia do transplante visão frontal



Anexo 38: Bertalha dia 03 de maio



Anexo 39: Espinafre dia 03 de maio



Anexo 40: Bertalha dia 04 de maio



Anexo 41: Espinafre dia 04 de maio



Anexo 42: Bertalha com apresentando crescimento proporcional à dose de adubo, dia 04 de maio



Anexo 43: Posição dos tratamentos alternados para exposição homogênea ao sol. Da esquerda para direita: 60, 40 20, 0 Mg/ha. Dia 05 de maio



Anexo 44: Bertalha dia 09 de maio



Anexo 45: Espinafre dia 09 de maio



Anexo 46: Bertalha, na casa de vegetação, de 60 a 0 Mg/ha, dia 12 de maio



Anexo 47: Espinafre, na casa de vegetação, de 60 a 0 Mg/ha, dia 12 de maio



Anexo 48: Bertalha dia 16 de maio



Anexo 49: Espinafre dia 16 de maio



Anexo 50: Bertalha dia 18 de maio, visão superior



Anexo 51: Espinafre dia 18 de maio, visão superior



Anexo 52: Bertalha dia 18 de maio, visão frontal



Anexo 53: Espinafre dia 18 de maio, visão frontal



Anexo 54: Bertalha dia 23 de maio



Anexo 55: Espinafre dia 23 de maio



Anexo 56: Bertalha dia 30 de maio



Anexo 57: Espinafre dia 30 de maio



Anexo 58: Bertalha dia 01 de junho



Anexo 59: Espinafre dia 01 de junho



Anexo 60: Espinafre com folhas amareladas 01 de junho



Anexo 61: Segundo exemplar de espinafre com folhas amareladas 01 de junho



Anexo 62: Terceiro exemplar de espinafre com folhas amareladas 01 de junho



Anexo 63: Quarto exemplar de espinafre com folhas amareladas 01 de junho



Anexo 64: Bertalha dia 06 de junho



Anexo 65: Espinafre dia 06 de junho



Anexo 66: Bertalha troca de lugar com espinafre para homogeneizar exposição ao sol



Anexo 67: Plantas dia 13 de junho



Anexo 68: Bertalhas verdes e vistosas, sem presenças de pulgões ou outras pragas, dia 27 de junho



Anexo 69: Espinafres com amarelamentos e pulgões nas amostras R2, R3 R4 de 0 Mg/ha, dia 27 de junho



Anexo 70: Repetição R2 0 Mg/ha, dia 4 de julho



Anexo 71: Repetição R3 0 Mg/ha, dia 4 de julho



Anexo 72: Repetição R1 de 20 Mg/ha dia 4 de julho



Anexo 73: Bertalha dia 4 de julho



Anexo 74: Espinafre dia 4 de julho



Anexo 75: Bertalha no dia da colheita, 12/07



Anexo 76: Espinafre no dia da colheita, 12/07



Anexo 77: Bertalha 0 Mg/ha R1



Anexo 78: Bertalha 0 Mg/ha R2



Anexo 79: Bertalha 0 Mg/ha R3



Anexo 80: Bertalha 0 Mg/ha R4



Anexo 81: Bertalha 20 Mg/ha R1



Anexo 82: Bertalha 20 Mg/ha R2



Anexo 83: Bertalha 20 Mg/ha R3



Anexo 84: Bertalha 20 Mg/ha R4



Anexo 85: Bertalha 40 Mg/ha R1



Anexo 86: Bertalha 40 Mg/ha R2



Anexo 87: Bertalha 40 Mg/ha R3



Anexo 88: Bertalha 40 Mg/ha R4



Anexo 89: Bertalha 60 Mg/ha R1



Anexo 90: Bertalha 60 Mg/ha R2



Anexo 91: Bertalha 60 Mg/ha R3



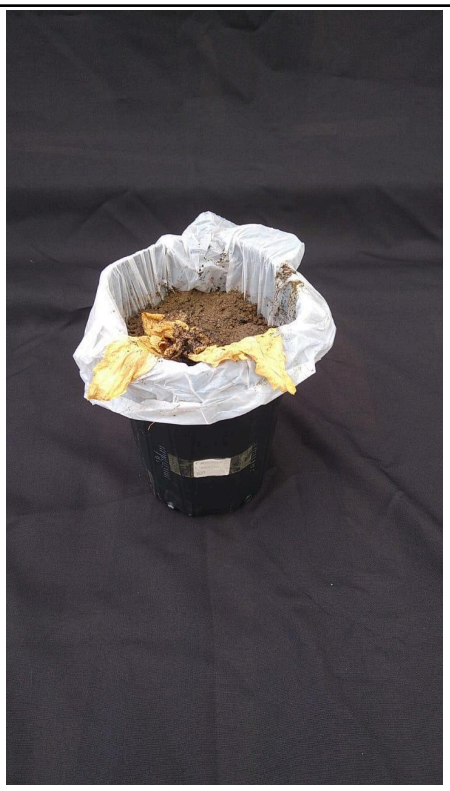
Anexo 92: Bertalha 60 Mg/ha R4



Anexo 93: Espinafre 0 Mg/ha R1



Anexo 94: Espinafre 0 Mg/ha R2



Anexo 95: Espinafre 0 Mg/ha R3



Anexo 96: Espinafre 0 Mg/ha R4



Anexo 97: Espinafre 20 Mg/ha R1



Anexo 98: Espinafre 20 Mg/ha R2



Anexo 99: Espinafre 20 Mg/ha R3



Anexo 100: Espinafre 20 Mg/ha R4



Anexo 101: Espinafre 40 Mg/ha R1



Anexo 102: Espinafre 40 Mg/ha R2



Anexo 103: Espinafre 40 Mg/ha R3



Anexo 104: Espinafre 40 Mg/ha R4



Anexo 105: Espinafre 60 Mg/ha R1



Anexo 106: Espinafre 60 Mg/ha R2



Anexo 107: Espinafre 60 Mg/ha R3



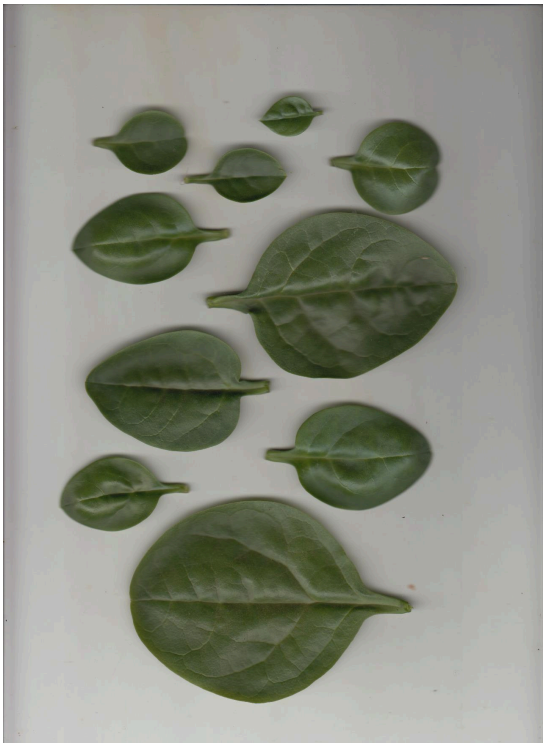
Anexo 108: Espinafre 60 Mg/ha R4



Anexo 109: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 110: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 111: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 112: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 113: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 114: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 115: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 116: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 117: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 118: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 119: Scan das folhas de bertalha 0 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 120: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 121: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 122: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 123: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 124: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 125: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 126: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 127: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 128: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 129: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 130: Scan das folhas de bertalha 20 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 131: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 132: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 133: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 134: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R1, parte 4



Anexo 135: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 136: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 137: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 138: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 139: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 140: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 141: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 142: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 143: Scan das folhas de bertalha 40 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 144: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 145: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 146: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 147: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R1, parte 4



Anexo 148: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 149: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 150: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 151: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R2, parte 4



Anexo 152: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 153: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 154: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 155: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 156: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 157: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 158: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 159: Scan das folhas de bertalha 60 Mg/ha R4, parte 4



Anexo 160: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 161: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 162: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 163: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R2



Anexo 164: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R3



Anexo 165: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 166: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 167: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 168: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 4



Anexo 169: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 5



Anexo 170: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 6



Anexo 171: Scan das folhas de espinafre 0 Mg/ha R4, parte 7



Anexo 172: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 173: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 174: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 175: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R1, parte 4



Anexo 176: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R1, parte 5



Anexo 177: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 178: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 179: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 180: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 181: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 182: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 183: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 184: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 185: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 186: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R4, parte 4



Anexo 187: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 188: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 189: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 190: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R1, parte 4



Anexo 191: Scan das folhas de espinafre 20 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 192: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 193: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 194:: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 195:: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 196:: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 197: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 198:: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 199:: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 200: Scan das folhas de espinafre 40 Mg/ha R4, parte 4



Anexo 201: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R1, parte 1



Anexo 202: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R1, parte 2



Anexo 203: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R1, parte 3



Anexo 204: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R1, parte 4



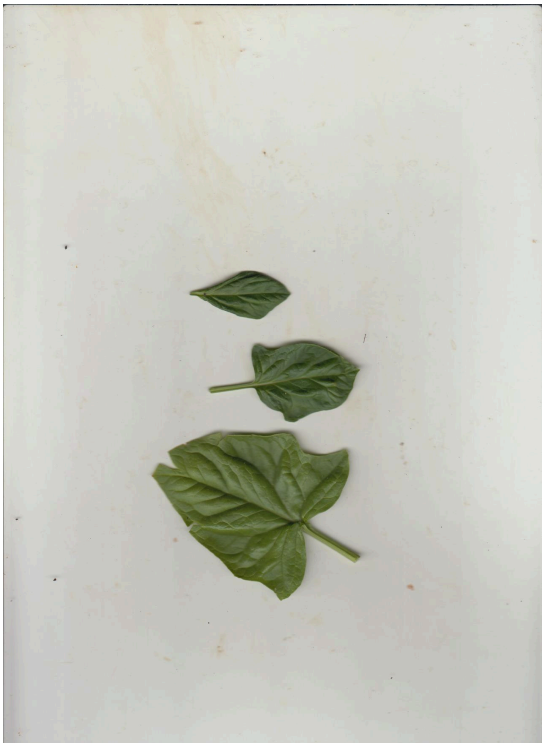
Anexo 205: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R2, parte 1



Anexo 206: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R2, parte 2



Anexo 207: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R2, parte 3



Anexo 208: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R2, parte 4



Anexo 209: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R3, parte 1



Anexo 210: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R3, parte 2



Anexo 211: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R3, parte 3



Anexo 212: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R3, parte 4



Anexo 213: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R4, parte 1



Anexo 214: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R4, parte 2



Anexo 215: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R4, parte 3



Anexo 216: Scan das folhas de espinafre 60 Mg/ha R4, parte 4

10. ANEXO DAS TABELAS COM OS DADOS OBSERVADOS

Anexo 01. Massa fresca das amostras destrutivas da bertalha antes da implantação do experimento

AMOSTRA	FOLHA (g)	CAULE (g)	RAIZ (g)	VOLUME RAIZ (cm^3)
1	1,5668	0,81	0,618	1
2	2,3557	0,9556	0,80	1
3	1,3685	0,7637	0,3588	1
4	1,2628	0,8248	0,4713	1
5	1,3300	0,7789	04304	1

Anexo 02. Massa fresca das amostras destrutivas do espinafre antes da implantação do experimento

AMOSTRA	FOLHA (g)	CAULE (g)	RAIZ (g)	VOLUME RAIZ (cm^3)
Amostra 1	0,1320	0,0405	0,0058	0,2
Amostra 2	0,2880	0,0418	0,1521	0,2
Amostra 3	0,1609	0,0385	0,1058	0,2
Amostra 4	0,1373	0,0321	0,1111	0,2
Amostra 5	0,4155	0,0721	0,2365	0,2

Anexo 03. Massa seca das amostras destrutivas da bertalha antes da implantação do experimento

AMOSTRA	FOLHA (g)	CAULE (g)	RAIZ (g)
Amostra 1	0,0884	0,0331	0,0908
Amostra 2	0,1283	0,0426	0,0711
Amostra 3	0,0649	0,0293	0,0348
Amostra 4	0,0543	0,0247	0,0449
Amostra 5	0,0663	0,1100	0,0506

Anexo 04. Massa seca das amostras destrutivas do espinafre antes da implantação do experimento

AMOSTRA	FOLHA (g)	CAULE (g)	RAIZ (g)
Amostra 1	0,0114	0,0034	0,0017
Amostra 2	0,0274	0,0002	0,0290
Amostra 3	0,0162	0,0023	0,0185
Amostra 4	0,0124	0,0001	0,0208
Amostra 5	0,0435	0,0055	0,0361

Anexo 05. Altura do espinafre em centímetros dia 30 de abril, após o transplante

Tratamento	R1	R2	R3	R4
0 Mg/ha	5	6	6,5	6,5
20 Mg/ha	4	5,5	6	5
40 Mg/ha	7	4	5	7
60 Mg/ha	3	4,5	3,5	5

Anexo 06. Altura da bertalha em centímetros dia 30 de abril, após o transplante

Tratamento	R1	R2	R3	R4
0 Mg/ha	11,5	10,5	10	12
20 Mg/ha	12	11,5	11	10
40 Mg/ha	12	12	11,5	11,5
60 Mg/ha	12	11	12	13

Anexo 07. Unidade de folhas de espinafre dia 30 de abril, após o transplante

Tratamento	R1	R2	R3	R4
0 Mg/ha	4	6	7	6
20 Mg/ha	6	4	7	6
40 Mg/ha	6	6	6	4
60 Mg/ha	6	4	4	6

Anexo 08. Unidade de folhas de bertalha dia 30 de abril, após o transplante

Tratamento	R1	R2	R3	R4
0 Mg/ha	4	4	4	4
20 Mg/ha	4	4	4	4
40 Mg/ha	4	5	4	5
60 Mg/ha	5	4	4	5

Anexo 09. Unidade de folhas de bertalha dia 09 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	7	7	7	7
R2	7	7	8	6
R3	6	7	6	6
R4	6	6	8	7

Anexo 10. Altura da bertalha em centímetros dia 09 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	17,5	16,5	17	20,5
R2	16	15,5	18	20
R3	19	19,5	18	16,5
R4	18,5	20	19,5	20

Anexo 11. Unidade de folhas de espinafre dia 09 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	7	8	9	6
R2	8	7	7	5
R3	8	10	8	5
R4	7	5	6	7

Anexo 12. Altura do espinafre, em centímetros, dia 09 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	10	11	9	9
R2	13,5	8	11	9
R3	12	13	9	7
R4	14	10	10	10

Anexo 13. Unidade de folhas de bertalha dia 16 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	9	10	12	10
R2	9	9	10	8
R3	8	9	10	8
R4	8	8	11	8

Anexo 14. Altura da bertalha, em centímetros, dia 16 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	21	19,5	17	23
R2	20	20	20	21
R3	19,5	21,5	20	23
R4	22,5	22	23	23

Anexo 15. Unidade de folhas de espinafre dia 16 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	9	9	13	9
R2	9	9	12	7
R3	10	14	9	6
R4	10	7	7	9

Anexo 16. Altura do espinafre, em centímetros, dia 16 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	11,5	12	12,5	12,5
R2	12	11	13	11
R3	12	12	12	10
R4	14	12	12,5	11

Anexo 17. Unidade das folhas de bertalha dia 23 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	11	13	14	11
R2	10	15	13	12
R3	8	9	11	11
R4	11	10	12	13

Anexo 18. Altura da bertalha, em centímetros, dia 23 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	22	21	20	24
R2	22	24	24	23
R3	23	24	22	23
R4	22,5	24	25	23

Anexo 19. Unidade das folhas de espinafre dia 23 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	9	18	14	11
R2	13	9	13	9
R3	14	21	11	9
R4	13	10	11	13

Anexo 20. Altura do espinafre, em centímetros, dia 23 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	12	13	14	13
R2	12	12	14	11
R3	12	13	13	10
R4	15	12	12,5	14

Anexo 21. Unidade das folhas de bertalha no dia 30 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	11	13	15	13
R2	12	15	14	15
R3	10	10	13	13
R4	12	11	14	17

Anexo 22. Altura da bertalha, em centímetros, dia 30 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	25	25	25	25
R2	24	25,5	26,5	24,5
R3	23	25	25	24,5
R4	26	26	26,5	27

Anexo 23. Unidade das folhas de espinafre no dia 30 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	12	18	17	14
R2	14	11	15	11
R3	17	19	12	11
R4	17	17	12	11

Anexo 24. Altura do espinafre, em centímetros, dia 30 de maio

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	12,5	14	15	13,5
R2	13	12	16	12
R3	13	16	14	13
R4	16	13	14	15,5

Anexo 25. Unidade das folhas de bertalha no dia 06 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	16	20	21	25
R2	17	18	21	20
R3	16	13	20	25
R4	14	14	20	26

Anexo 26. Altura da bertalha, em centímetros, dia 06 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	25	26	26	26,5
R2	24	26	26,5	26
R3	24	25	25	25,5
R4	26	27	28	29,5

Anexo 27. Unidade das folhas de espinafre no dia 06 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	12	25	21	16
R2	10	14	14	11
R3	15	20	14	13
R4	16	19	12	15

Anexo 28. Altura do espinafre, em centímetros, dia 06 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	15	16	16,5	14
R2	15,5	16	18	13,5
R3	15	17,5	16	14
R4	18,5	14,5	18	18

Anexo 29. Unidade das folhas de bertalha no dia 13 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	17	24	25	32
R2	25	26	29	38
R3	18	16	25	32
R4	19	18	23	33

Anexo 30. Altura da bertalha, em centímetros, dia 13 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	26	26,5	29	27,5
R2	26	28	29,5	32
R3	26	26,5	27	32
R4	27	28	29	32,5

Anexo 31. Unidade das folhas de espinafre no dia 13 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	12	32	27	14
R2	18	15	17	12
R3	21	34	15	13
R4	24	20	10	15

Anexo 32. Altura do espinafre, em centímetros, dia 13 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	16	17	18	15,5
R2	17	17,5	20,5	16,5
R3	17	18	20	15
R4	20	15	18	18,5

Anexo 33. Unidade das folhas de bertalha no dia 21 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	28	33	35	41
R2	29	35	35	36
R3	25	20	30	40
R4	25	26	30	39

Anexo 34. Altura da bertalha, em centímetros, dia 21 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	28	28	29,5	29,5
R2	28	30	30	38
R3	27	28	27	35
R4	28	29	30	36

Anexo 35. Unidade das folhas de espinafre no dia 21 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	15	42	36	19
R2	21	17	18	12
R3	30	38	20	14
R4	30	26	14	16

Anexo 36. Altura do espinafre, em centímetros, dia 21 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	17	18	19	16,5
R2	17	18	20,5	17,5
R3	17	19	20	15
R4	20	15	18	20

Anexo 37. Unidade das folhas de bertalha no dia 27 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	31	37	47	49
R2	35	40	43	48
R3	34	30	34	53
R4	34	29	36	51

Anexo 38. Altura da bertalha, em centímetros, dia 27 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	32	35	30	34,5
R2	30	32	31,5	47
R3	30	28	29,5	42
R4	32	29	30,5	41

Anexo 39. Unidade das folhas de espinafre no dia 27 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	17	53	51	19
R2	17	22	19	14
R3	26	42	25	16
R4	37	37	14	27

Anexo 40. Altura do espinafre, em centímetros, dia 27 de junho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	18	18	19	17
R2	15	19	20,5	17,5
R3	17	19	20	16
R4	21	16,5	19	21

Anexo 41. Unidade das folhas de bertalha no dia 04 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	44	44	50	57
R2	37	47	46	54
R3	39	34	41	63
R4	34	33	42	57

Anexo 42. Altura da bertalha, em centímetros, dia 04 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	37	42	31	36
R2	34	40	34	55
R3	34	30	35,5	48
R4	39	30	30,5	50

Anexo 43. Unidade das folhas de espinafre no dia 04 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	19	67	78	24
R2	9	35	24	18
R3	4	54	32	20
R4	60	56	16	35

Anexo 44. Altura do espinafre, em centímetros, dia 04 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	18	18	19	18
R2	11	19	21	17,5
R3	13	20	20	17
R4	22	17	19	22

Anexo 45. Unidade das folhas de bertalha no dia 12 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	55	48	60	63
R2	51	50	51	61
R3	49	35	46	78
R4	41	37	49	67

Anexo 46. Altura da bertalha, em centímetros, dia 12 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	46	55	35	42
R2	40	44	39	85
R3	37	33	43	56
R4	49	33	33	60

Anexo 47. Unidade das folhas de espinafre no dia 12 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	23	91	116	34
R2	7	36	29	23
R3	21	48	44	28
R4	110	63	23	56

Anexo 48. Altura do espinafre, em centímetros, dia 12 de julho

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	18	21	19	18
R2	11	19	21	17,5
R3	13	20	20	17
R4	22	19	19	22

Anexo 49. Área foliar do espinafre (cm²)

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	341,723	618,3	575,107	559,446
R2	49,061	505,209	617,504	611,781
R3	92,510	431,852	481,172	624,917
R4	860,205	599,16	454,503	645,977

Anexo 50. Área foliar da bertalha (cm²)

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	634,065	593,791	760,924	788,465
R2	634,067	641,127	628,936	920,744
R3	543,325	458,636	745,587	1028,014
R4	525,93	495,725	594,381	866,392

Anexo 51. Massas frescas pós colheita (g)

BERTALHA				
FOLHAS	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	52,3646	47,0844	65,1313	69,4770
R2	50,2505	50,6466	54,4527	79,5525
R3	46,9653	40,2107	57,9449	84,5167
R4	43,6103	40,1181	54,1066	79,5091
CAULES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	50,7966	50,6592	55,7547	73,5675
R2	52,6776	59,7930	49,6597	85,1810
R3	36,2983	34,6037	49,6203	88,3916
R4	45,9425	37,5889	40,7834	81,8186
RAÍZES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	34,8807	43,8532	48,9501	39,5185
R2	51,4772	51,4973	39,8695	33,1352
R3	51,1131	29,8243	35,9978	36,4842
R4	52,1734	29,8733	32,4405	38,6781
ESPINAFRE				
FOLHAS	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	11,5774	22,7313	17,2421	27,8967
R2	0,6954	22,1503	26,7386	25,7881
R3	1,2857	14,7684	23,2689	30,8677
R4	27,5074	26,8758	26,0663	27,8476
CAULES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	2,1178	10,6140	8,2307	3,3524
R2	0,1763	3,8515	10,9707	3,2779
R3	0,3668	5,8369	6,5881	4,2028
R4	6,1917	5,1018	3,7891	6,0018

BERTALHA				
FOLHAS	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	52,3646	47,0844	65,1313	69,4770
R2	50,2505	50,6466	54,4527	79,5525
R3	46,9653	40,2107	57,9449	84,5167
R4	43,6103	40,1181	54,1066	79,5091
CAULES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	50,7966	50,6592	55,7547	73,5675
R2	52,6776	59,7930	49,6597	85,1810
R3	36,2983	34,6037	49,6203	88,3916
R4	45,9425	37,5889	40,7834	81,8186
RAÍZES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	34,8807	43,8532	48,9501	39,5185
RAÍZES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	28,1342	18,1028	36,4855	108,6715
R2	0,4210	40,2796	27,2376	71,8430
R3	0,4907	13,7681	14,2226	61,2862
R4	19,1268	36,2870	21,5075	14,2114

Anexo 52. Volume de raiz fresca da bertalha (cm³)

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	20	40	50	45
R2	50	40	40	30
R3	40	30	35	40
R4	50	30	40	45

Anexo 53. Volume de raiz fresca do espinafre (cm³)

Repetição	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha

R1	40	20	20	80
R2	1	40	20	65
R3	2	20	19	60
R4	20	40	20	10

Anexo 54. Massas secas pós colheita (g)

BERTALHA				
FOLHAS	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	7,6304	5,0371	5,6264	8,7455
R2	6,1811	5,5341	5,4614	9,9018
R3	5,5915	4,3871	5,6949	14,9447
R4	5,0059	4,7787	5,2774	7,4298
CAULES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	5,2189	6,1541	6,8984	7,2529
R2	5,4610	7,3898	5,9819	7,7941
R3	4,5766	5,1571	5,6471	7,8460
R4	5,0467	4,9727	5,1302	8,3425
RAÍZES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	5,8922	6,7486	6,9525	4,0367
R2	8,0416	8,3222	4,9559	3,4324
R3	9,1826	2,4406	3,1144	3,0113
R4	8,1174	2,4319	2,9539	4,6044
ESPINAFRE				
FOLHAS	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	1,9890	2,5879	2,1048	3,7148
R2	0,5672	3,1517	3,4805	3,9701
R3	0,9954	3,3328	3,5612	3,5849
R4	3,4252	1,0838	4,1847	4,0959

CAULES	0 Mg/ha	20 Mg/ha	40 Mg/ha	60 Mg/ha
R1	0,3019	2,0182	0,9598	0,4708
R2	0,0931	0,4370	1,3972	0,4652
R3	0,0719	1,7639	0,7185	0,4805
R4	0,5373	0,5548	0,5204	0,7533
RAÍZES	**0 Mg/ha**	**20 Mg/ha**	**40 Mg/ha**	**60 Mg/ha**
R1	8,8377	6,2372	4,4954	18,2164
R2	0,3995	14,8752	9,4669	7,6511
R3	0,4454	2,0935	3,0513	13,8490
R4	9,8149	8,5139	5,4754	3,8818